RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 16 maggio 1909.

F. D' Ovidio Vicepresidente.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Botanica. — *Sulla probabile origine dell' Iris florentina L.* Nota preventiva del Socio R. Pirotta e del dott. M. Puglisi.

In una serie di ricerche, iniziate da uno di noi e continuate poi insieme, intorno alla variazione delle forme vegetali e all'origine di forme nuove, abbiamo avuto occasione di osservare nell'*Iris florentina* L. dei cambiamenti di colore del perianzio, che quasi tutti i sistematici e i floristi indicano di color bianco, alcuni soltanto rilevando che le foglie perigoniali possono essere lievissimamente azzurrognole.

Le osservazioni furono continuate per parecchi anni; riportiamo ora, per lo scopo della presente Nota, quelle registrate nella primavera del 1908 e in quella del corrente anno sugli esemplari di questa pianta, che si trovano nel Giardino dell'Istituto Botanico (a Panisperna) e nell'Orto Botanico (già Villa Corsini).

Primavera del 1908. — Su 8000 fiori di *Iris florentina* L., *dieci* presentano *su di un tepalo esterno*, presso il margine laterale e verso l'apice del lembo, una macchia azzurra di intensità uniforme al centro, sfumata verso la periferia, della larghezza di 8 a 13 mm., di figura romboidale o trapezoidale, colla base verso il margine del lembo.

Tutti i bottoni fiorali, siano essi ancora avvolti dalla brattea o ne siano già liberi, presentano i tepali convoluti, fino al momento di schiudersi, di una tinta azzurrina violacea diffusa, *più intensa presso le nervature dei tepali medesimi.* I filli interni molto di rado presentano siffatta colorazione, la quale del resto scompare sempre, dileguandosi a poco a poco, anche dai filli esterni, a misura che il fiore si schiude e diventa adulto. Di regola invece persistono, specialmente se sono intense ed estese, le striature azzurre del lembo dei tepali esterni, nelle adiacenze delle nervature; e la loro presenza è spesso ancora riconoscibile fino alla sfioritura.

Primavera del 1909. — Sopra un totale di 7310 fiori esaminati, ne trovammo:

18 con macchia azzurra sul lembo di un tepalo esterno;

4 con macchia azzurra o piuttosto cerulea, sul lembo di un tepalo interno;

3 con striscia azzurra sulla dilatazione stimmatica;

5 con striature azzurre vaghe, sul lembo di un solo tepalo esterno;

157 con striature azzurre sul lembo di tutti e tre i tepali esterni;

46 con macchioline azzurre (da 1 a 4) sull'unghia dei tepali esterni;

7 con striature azzurre sul lembo dei tepali esterni ed interni.

Il totale dei fiori con variazione di colore, è di 222; quindi rappresentano il 3,01 % del totale dei fiori esaminati.

Su qualche fiore si trovano associate più di una delle variazioni di colore sopra ricordate, e cioè:

15 fiori con striature sul lembo dei tepali esterni, e macchioline sull'unghia di un tepalo interno;

1 fiore con striature sul lembo dei tepali esterni ed interni, e macchioline sull'unghia di un tepalo interno;

1 fiore con macchia azzurra sul lembo di un tepalo esterno, e striature sul lembo degli altri due tepali esterni;

1 fiore con leggera macchia cerulea lungo il margine del terzo inferiore di un tepalo esterno; macchia azzurra su quasi la intera metà del lembo di un tepalo interno, e macchioline sull'unghia degli altri due tepali interni;

1 fiore con estesa macchia azzurra sul lembo di un tepalo interno, e macchia simile sulla metà, simmetricamente opposta, del successivo tepalo esterno.

Per quanto riguarda la intensità della tinta delle macchie, strie ecc., possiamo dire, che nelle macchioline dell'unghia dei tepali interni, il colore è piuttosto violetto; le macchie e le striature del lembo dei tepali sono piuttosto azzurre o cerulee, benchè qualcheduna delle macchie tra le più estese sul lembo dei tepali esterni e sulla dilatazione stimmatica, tenda all'azzurro intenso o al violaceo.

Si potrebbe essere indotti a trovare la spiegazione della presenza di queste variazioni di colore del perianzio dell'*Iris florentina* L. nell'ibridismo tra essa e una delle forme vicine, *Iris germanica* L. e *Iris pallida* Lmck. Si deve però abbandonare ben presto questa supposizione, in seguito allo studio accurato, non soltanto del modo di presentarsi del fenomeno, ma di una serie di altri fatti, che esporremo ampiamente nel lavoro nostro, e di alcuno dei quali ci limitiamo a fare ora cenno.

Anzitutto è da notare che gli individui che portavano fiori con macchie azzurre nel 1907, presentarono fiori perfettamente bianchi nel 1908 e nel 1909; che altrettanto avvenne, per i fiori macchiati nel 1908, ridivenuti bianchi nel 1909; che nel 1909 abbiamo riscontrato fiori con macchie, strie ecc., azzurre in individui che avevano prodotto fiori completamente bianchi nel 1908.

Questo modo di comportarsi *degli stessi individui*, non risponde al comportamento degli ibridi.

Occorre ancora ricordare, che negli individui che hanno servito e servono alle nostre osservazioni, e sono numerosissimi, domina quasi assoluta la sterilità, che è pure quasi assoluta negli individui delle altre due *Iris* del gruppo delle *I. florentina* L. (*I. pallida* Lmck. e *I. germanica* L.) che si trovano insieme o vicini alla *I. florentina* L.

Le ricerche e le osservazioni nostre ci hanno indotto a ritenere, che l'*I. florentina* L., con molta probabilità, sia da considerarsi una *variazione albina* di una delle *Iris* a fiore azzurro dello stesso gruppo, e più precisamente della *I. pallida* Lmck.

Questa variazione bianca comparsa da tempo antico — poichè l'*Iris florentina* L. era nota agli Egiziani ed ai Romani che quasi certamente dall'Egitto la introdussero in Italia — rappresenterebbe uno sdoppiamento, una separazione con isolamento di una razza del medesimo tipo, nel quale tipo si trovano mescolati il carattere del colore bianco con quello del colore azzurro. Il carattere del colore bianco, come in parecchi altri casi analoghi, è recessivo, nascosto rispetto al carattere dominante, palese del colore azzurro nel tipo colorato; può però diventare manifesto, dissociandosi, quindi separarsi e persistere. Ma il carattere dominante, l'azzurro, come appunto avviene in altri casi simili, riappare di quando in quando, senza ordine apparente: talora perdura, tal'altra scompare negli stessi individui.

In appoggio di questa nostra opinione pare a noi stiano molti fatti e non poche considerazioni morfologiche, fisiologiche, ecologiche, sistematiche, geografiche e storiche, che svolgeremo nel nostro lavoro. Ad alcune di esse vogliamo ora brevemente accennare.

Il colore delle macchie, delle strie ecc., è, nella maggioranza dei casi, quello del perianzio dell'*I. pallida* Lmck., che, nella forma ritenuta tipica, è violetto chiaro con vene più colorate, e offre anche forme spontanee con colorazione più intensa, tendenti al violaceo.

L'*I. pallida* Lmck. è molto variabile nei giardini, per coltura, e anche in natura, spontaneamente, presentando molte forme con perianzio a colore molto più pallido, ed altre coi filli di colore sempre più intenso. In certe località, che si ritengono da qualcuno essere la vera patria dell'*I. florentina* L., sono state osservate, colla forma bianca pura, forme azzurre e bianche.

Probabilmente alcune forme coltivate di *Iris*, indicate come varietà dell'*I. germanica* L., con foglie perigoniali di colore più pallido od anche bianchicce, appartengono piuttosto all'*I. pallida* Lmck.

Altre forme, orticole e di origine ignota, ritenute quali varietà dell'*Iris florentina* L., sono anch'esse molto probabilmente da ascriversi all'*I. pallida* Lmck.

Del resto, esistono quasi tutte le gradazioni di colore per passare dal bianco puro (*I. florentina albicans* Baker), all'azzurro e al viola pallido (*I. pallida* Lmck).

Sono state descritte alcune forme di *Iris* con filli perigoniali di color bianco puro, venati di azzurro chiaro o macchiati di azzurro verso il margine, o anche marginati di lilla o di porporino; e furono ritenute ibride, non già di *I. florentina* L. e di *I. pallida* Lmck., bensì di *I. germanica* L. e di *I. pallida* Lmck. Ma oltrechè si tratta di forme orticole, e la loro origine non è per nulla sicura, rileviamo che la presenza di perianzio con foglie perigoniali bianche nella loro maggior parte ricordi, anche per altre ragioni che per ora tralasciamo di indicare, le nostre variazioni.

La patria e la distribuzione geografica dell'*I. florentina* L. e dell'*I. pallida* Lmck., come anche quella dell'*I. germanica* L., sono ancora molto mal sicure, se non del tutto dubbie. Specialmente per l'*I. florentina* L., mentre si accenna vagamente ad un'origine orientale, mediterranea o asiatica, si aggiunge quasi sempre che l'area di sua distribuzione è incerta, che è forma ampiamente coltivata e che è spesso inselvatichita. Però con una certa approssimazione si può dire, che all'area incerta dell'*I. florentina* L., corrisponda sufficientemente l'area poco sicura dell'*I. pallida* Lmck., che fu per molto tempo, anche da botanici, confusa coll'*I. germanica* L.

L'*I. florentina* L. fu osservata anche nell'Arabia meridionale, nello Yemen, ma in condizioni simili, se non identiche, a quelle nelle quali essa si trova in altre località. Nessun serio argomento si ha finora per ritenere che in quella regione l'*I. florentina* L. sia veramente spontanea, e che di là sia passata e coltivata, da tempo, nell'Egitto, come lo è ancora, e dall'Egitto nell'Italia e nelle altre parti dell'Europa, dell'Asia, dell'Africa.

Chimica-fisica. — *Sulla tecnica delle ricerche di trasporto elettrico (e di dialisi) dei colloidi organici* (1). Nota del Corrispondente F. Bottazzi.

Credo che possa tornare utile, a chi voglia eseguire esperimenti di « trasporto elettrico » (« cataforesi ») di colloidi organici, conoscere la tecnica che ora io seguo, perchè reputo migliore, dopo avere fatto numerose ricerche nel corso di due anni, e dopo avere superato non poche difficoltà ed eliminato non pochi inconvenienti.

Prima disposizione.

Se si ha piccola quantità di liquido (liquidi di animali di piccola mole, secreti ecc.), si può usare l'apparecchio rappresentato dalla fig. 1, e che può

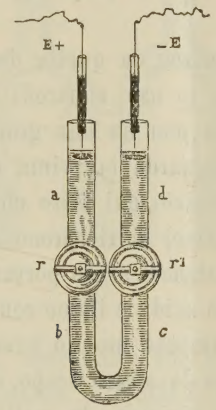


Fig. 1.

esser fatto costruire di dimensioni piccole quanto si vuole. È un tubo ad U, le cui branche, fra loro molto vicine, portano a metà della loro lunghezza una chiavetta (r, r_1), *tale da non produrre un restringimento del lume del tubo, il quale deve avere identico lume in tutti i suoi punti.* Ordinariamente è bene che il lume del tubo sia di 1 cm. di diametro, e che le branche *a* e *d* siano un poco più lunghe delle branche *b* e *c*. La soluzione colloidale da esaminare, perfettamente dializzata, è introdotta in *b*, *c* fino a riempire anche il lume delle chiavette. Girate queste, in modo da separare la parte inferiore dalla superiore del tubo, si lavano le branche *a* e *d* con acqua distillata, e quindi vi si versa acqua distillata, tanta da avere in esse una colonna di

(1) Dall'Istituto di Fisiologia sperimentale della R. Università di Napoli.

liquido di altezza eguale alla colonna del liquido che si trova nelle branche *b* e *c*. Ciò fatto, si fissa l'apparechino su un sostegno, in modo che non subisca poi spostamenti di sorta; s'introducono nelle branche *a* e *d* i due elettrodi dischiformi di lamina di platino E ed E_1, in guisa che essi vengano a trovarsi sempre allo stesso livello; si mettono gli elettrodi in comunicazione con due serrafili, ai quali giungono i reofori portanti la corrente stradale (110 o 220 Volta); e finalmente si aprono le chiavette r, r_1.

Mediante una disposizione adeguata, si fa passare la corrente per un Milliamperometro, intercalato in serie nel circuito, per vedere, di tanto in tanto, la frazione di Milliampère che passa per il sistema. L'intensità della corrente non dev'essere superiore a 0,0001 Ampère, con una caduta di potenziale di circa 5 Volta per centimetro, quando si sperimenta sopra soluzioni di colloidi organici. Dopo che s' è fatta passare la corrente elettrica per 12, 24 o 48 ore, s'interrompe il circuito, si chiudono le chiavette r ed r_1, e si esaminano separatamente il *liquido positivo* (quello in cui era immerso l'anodo) e il *liquido negativo* (quello in cui era immerso il catodo). Si può anche raccogliere il liquido contenuto in *b*, *c* (dopo aver lavato con acqua le branche *a*, *d*), ed esaminarlo.

Questa disposizione differisce da quella descritta da P. Cernovodeanu e V. Henri [1] solo in ciò: che io uso elettrodi non saldati nella parete del tubo ma liberi, e che il tubo non ha una graduazione in millimetri incisa sul vetro. Ora, per quanto riguarda la prima differenza, io credo che l'usare elettrodi liberi sia reso necessario dal fatto che talora le lamine di platino (più spesso l'elettrodo negativo) si ricoprono di una materia, su esse depositata, che non è facile allontanare senza portare le lamine all'incandescenza, e poi lavarle con alcali o con acidi, e infine con acqua. E per quanto riguarda la seconda differenza, è certamente meglio avere il tubo direttamente graduato, ma si può raggiungere lo stesso scopo, con minore spesa, incollandovi sopra una scala di carta con divisione in millimetri. Con questo apparecchio si possono fare determinazioni quantitative.

Seconda disposizione.

Se invece si ha grande quantità di liquido, si può usare l'apparecchino rappresentato dalla fig. 2, che serve solamente per ricerche qualitative. Si prendono tre pesafiltri della capacità di circa 30 cm^3; in I e in III si mettono 15 cm^3 di acqua bidistillata, in II si mettono 15 cm^3 della soluzione colloidale da esaminare. Quindi si riempiono di acqua bidistillata, tenendoli per il manico, i due tubi ad U di vetro 1 e 2, aventi un diametro interno di circa 1 cm; si applicano sulle aperture di ciascuno di essi due vetrini co-

[1] Compt. Rend. Soc. de Biol., LXII, n. 13, 26 avril 1907, pag. 669; Vedi anche: Henri, Bioch. Zeitschr., XVI, 473 (1909).

prioggetti rotondi, di diametro un poco maggiore, e si rovesciano i tubi, immergendo le branche del tubo 1 nei liquidi I e II, e quelle del tubo 2 nei liquidi II e III. Ci si assicura che, avvenuta l'immersione, i vetrini coprioggetti si sono staccati dalle estremità dei tubi e sono caduti al fondo dei tre pesafiltri; se non si sono distaccati, con un bastoncino di vetro o di platino ben pulito, li si butta giù. Così i tre liquidi sono messi in comunicazione fra loro, in guisa che l'acqua di I si prolunga per il tubo *a 1 b*, e l'acqua di III si prolunga per il tubo *d 2 c*, fino a toccare la soluzione colloidale.

S'immergono gli elettrodi laminari E ed E_1, lunghi 5-6 cm., larghi circa 7 mm., nei vasi I e III, e si fa passare la corrente. Ai tubi 1 e 2 si dà una lunghezza tale da ottenere una caduta di potenziale fra I e III di circa 5 Volta per centimetro.

Terminato l'esperimento, s'interrompe il passaggio della corrente, e si tolgono via i tubi 1 e 2, con velocità tale da evitare caduta del liquido in essi

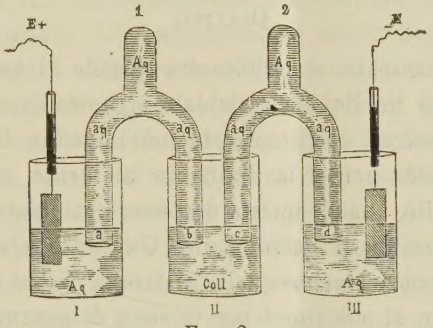


Fig. 2.

contenuto nei tre pesafiltri, operazione che riesce benissimo dopo qualche esercizio. Si esaminano finalmente i liquidi I, II e III separatamente.

Naturalmente si possono usare quattro pesafiltri e tre tubi ad U, o cinque pesafiltri e quattro tubi a U, *immergendo sempre gli elettrodi nei vasi estremi contenenti acqua distillata,* e mettendo nei vasi intermedî, o in tutti e due (o tre) soluzione colloidale o alternativamente acqua e soluzione colloidale ecc.

Questa disposizione differisce da quella descritta da W. Pauli [1], essenzialmente in ciò, che egli usava tubi a U chiusi in alto con tubo di caoutchouc e una pinza a pressione, e li riempiva aspirando i liquidi contenuti nei vasi sottostanti e poi stringendo la pinza. Egli poteva far ciò perchè usava mettere in tutti e tre i vasi soluzione colloidale, e quindi, riempiendo i tubi per aspirazione, era sempre lo stesso liquido che montava in essi. Ma l'immergere gli elettrodi nella soluzione colloidale in esame,

[1] Hofmeister's Beiträge, VII, 531 (1906).

come faceva Pauli, è assolutamente da evitarsi; e d'altro canto, se si vuole mettere acqua nei vasi I e III e soluzione colloidale nel vaso II, non si può più riempire i tubi ad U per aspirazione, perchè in questo modo è quasi impossibile evitare che una parte del colloide passi nei vasi I e III. Inoltre, il colloide può venire a contatto del caoutchouc, il che non è bene. Operando nel modo che ho detto, invece, se colloide si trova dopo l'esperimento nel liquido I o in III, è certo che esso vi è giunto per trasporto elettrico.

Recentemente, L. Michaelis (1) ha adoperato per ricerche di cataforesi un tubo ad U, che però si restringe molto a livello delle due chiavette, ed elettrodi impolarizzabili. Ma V. Henri (2), gli ha fatto osservare che l'uso di elettrodi impolarizzabili è inutile, perchè se il liquido esaminato non è perfettamente dializzato, « es entstehen beim Stromdurgange Säure und Alkali an den Grenzflächen zwischen Wasser und der untersuchten Lösung », e « die Benutzung unpolarisierbarer Elektroden, wie es Michaelis anwendet, kann diese Bildung nicht vermeiden ».

Dialisi.

La difficoltà principale, che s'incontra quando si vuole dializzare per più settimane o mesi un liquido colloidale organico (siero di sangue, soluzione di glicogeno, secreti ecc.), consiste nell'impedire la putrefazione del liquido. Assai incomodo è fare la dialisi in ambiente sempre sterile, con acqua distillata sterile, quando questa dev'essere cambiata una o due volte al giorno; ma questo sarebbe il mezzo ideale. Un mezzo relativamente semplice per evitare la putrefazione sarebbe quello di fare la dialisi nella stufa a 55° C; ma questo mezzo non si può usare per il siero di sangue, i secreti ecc., le cui proteine a quella temperatura, sebbene non coagulino, subiscono tuttavia alterazioni notevoli (formazione di alcaliproteine nel siero di sangue, e forse anche nei secreti, e quindi denaturazione dei fermenti ecc.), per cui per es. le sieroglobuline non precipitano, o solo in piccolissima quantità, durante la dialisi (3).

Non resta quindi che adoperare sostanze le quali, aggiunte all'acqua, impediscano lo sviluppo dei germi nel colloide. Di questo mezzo io mi sono servito. Io fo la dialisi (in budelli di pergamena artificiale, o in dializzatori sacciformi di « viscose » che fornisce la casa Leune di Parigi, o in dializzatori di collodion) entro grandi vasi cilindrici, chiusi con tappi smerigliati che portano sulla faccia inferiore un uncino, pure di vetro, al quale viene appeso il dializzatore, e aggiungo all'acqua distillata (mai al liquido contenuto nel dializzatore) tanto cloroformio che l'acqua, agitata di tanto in

(1) Biochem. Zeitschr., XVI, 81 (1909).
(2) Biochem. Zeitschr., XVI, 473 (1909).
(3) Ciò risulta da mie ricerche personali, ancora inedite.

tanto, ne rimanga sempre satura. Pauli, oltre al cloroformio, aggiungeva [1] anche toluolo, così che l'acqua si trovava fra uno strato di cloroformio sotto, e uno di toluolo sopra. L'aggiunta del toluolo, però, è inutile se i vasi rimangono ben chiusi con tappi smerigliati, e l'acqua viene agitata più volte al giorno. In tali condizioni, l'acqua rimane sempre satura di cloroformio, e lo sviluppo dei germi è assolutamente impedito. Il solo toluolo, aggiunto al liquido che dializza e all'acqua esterna, è anche capace d'impedire in modo assoluto la putrefazione [2].

Zoologia agraria — *Notizie e descrizioni preliminari di insetti parassiti della Diaspis pentagona.* Nota del Corrispondente F. Silvestri.

Fin dal 1904 quando io, dopo la nomina a professore di zoologia generale e agraria nella R. Scuola superiore d'agricoltura in Portici, fui anche incaricato della Direzione del Laboratorio di Entomologia agraria, annesso a quella Scuola, credetti mio dovere di procurare l'introduzione in Italia di insetti parassiti, di insetti dannosi e specialmente di quelli, che introdotti da noi senza i loro nemici naturali, causano gravi perdite all'economia nazionale. Pensai innanzi tutto all'introduzione di parassiti animali e vegetali della *Diaspis pentagona* chiedendoli nel Giappone prima e poi in Nord America, dove si sapeva [3] che fin dal 1902 era stato introdotto il *Chilocorus*, chiamato allora *C. similis* Rossi, ma che in questa Nota credo dover ritener distinto dalle specie fino ad ora descritte.

Per circostanze diverse non potei aver nulla dal Giappone prima del corrente anno, mentre nel 1907 ricevevo, per gentilezza del prof. L. O. Howard rametti infetti da *Diaspis pentagona*, dai quali ottenni un buon numero del suo parassita, *Prospaltella Berlesei* How. che fu da me distribuita ad Acerra (Caserta), Grottamare (Ascoli Piceno) e Palombina (Ancona), dove si è egregiamente acclimatata [4].

L'anno scorso, grazie anche al generoso sussidio che questa R. Accademia mi concesse, potei visitare varie regioni degli Stati Uniti del Nord America e le isole Hawaii, dove raccolsi anche insetti parassiti di Cocci-

(1) Loc. cit.

(2) Hardy, Journ. of Physiol., XXXIII, 251, 1905-6.

(3) C. L. Marlatt, *Preliminary Report on the importation and present status of the asiatic ladybird.* U. S. Department of Agricolture. Divis. of Entomology. Bull. n. 37, New Series, pagg. 78-84.

(4) Cfr. Martelli, *Acclimatazione della Prospalta parassita endofago della Diaspis pentagona in quel di Acerra,* Rivista Agraria di Napoli XVIII, n. 49; e *L'acclimatazione della Prospalta anche nelle Marche,* Ibidem n. 50 (1908).

niglie e di Afidi, parassiti che in parte giunsero morti, in parte morirono durante l'inverno, ma in parte è da sperarsi che si siano acclimatati.

Per la *Diaspis pentagona* portai due predatori: il *Rhizobius lophantae* ed il *Chilocorus bivulnerus*, oltre a rametti infetti di *Diaspis* parassitizzata da *Prospaltella*. Il primo fu distribuito in varie località dell'Italia meridionale e a Lonato, presso Brescia; ed è sperabile che si acclimiti perchè fino alla metà di aprile si sono visti a Portici esemplari vivi.

Il *Chilocorus bivulnerus* morì durante l'inverno, però ne attendo invii dal Nord America.

Il mio viaggio mi servì però ad avere molte altre informazioni dal prof. Howard intorno all'esistenza di altri parassiti della *Diaspis* in varie altre regioni della terra (1).

Tornato in Italia ho rivolto preghiera a entomologi del Giappone, di Africa, d'Australia, delle Indie, dell'America Meridionale per avere parassiti della *Diaspis*, ma fino ad ora soltanto il dott. S. I. Kuwana è riuscito a mandarmi un materiale molto interessante ed il dott. C. P. Lounsbury a fornirmi importanti notizie ed esemplari di un parassita endofago.

In questa ed in altre Note future io riferirò intorno alle specie di parassiti della *Diaspis*, che mi sono giunte dalle varie regioni e darò notizie di quelle, che sto tentando di acclimatare.

I.

Chilocorus Kuwanae sp. n.

Syn. *Chilocorus renipustulatus* ex p. Crotch, A revision of the coleopterous family Coccinellidae, pag. 185 (1874) et auct.

» *Chilocorus similis* Marlatt (nec Rossi!), U. S. Department of Agriculture. Divis. of Ent. Bull. N. Ser., n. 37, pag. 78 e n. 62, pag. 65.

Il corpo ha la forma di una callotta avente il diametro longitudinale di poco maggiore del trasversale (4,48 : 4,10) e la massima altezza uguale quasi alla metà del diametro longitudinale.

Il colore della parte superiore del corpo è nerissimo splendente con una macchia rossa rotondeggiante, o poco più larga che lunga, la quale in direzione longitudinale si estende dalla parte anteriore del primo terzo della lunghezza totale dell'elitra per circa due terzi del secondo (cioè essa in lunghezza sorpassa di poco la metà dell'elitra) ed in larghezza cominciando alla distanza di circa due settimi della larghezza totale di un'elitra (a partire dal suo margine interno) arriva poco al di là dei quattro settimi.

(1) Silvestri F., *Sguardo allo stato attuale dell'entomologia agraria negli Stati Uniti del Nord America e ammaestramenti che possono derivarne per l'agricoltura italiana*, Boll. Soc. Agr. Italiana XIV, n. 8 (30 aprile 1909).

Il capo è nero con antenne fulvo-ferruginee. Le parti dorsali del torace e dell'addome coperte dalle elitre sono di un colore testaceo-ferrugineo. La parte ventrale del torace e quasi tutto il primo segmento dell'addome, eccetto i lati, sono neri, il resto della parte ventrale dell'addome è fulvo-ferrugineo.

Le zampe sono nere coi primi due articoli del tarso provvisti inferiormente di un denso pulvillo grigiastro.

Il capo è fornito di punti abbastanza fitti e profondi da cui sorge un corto pelo; tali punti sono un poco più grossi e profondi nella parte anteriore della faccia.

Le antenne hanno il primo articolo un quarto più lungo del secondo, gli articoli 3-6 in lunghezza quasi uguali fra di loro e ingrossantisi sempre più dal terzo, che è sottile, al sesto; il settimo è circa un quarto più lungo del sesto ed è il più grosso specialmente a causa della sporgenza terminale antero-inferiore; l'ottavo è circa un quinto più lungo del settimo e subconico, colle setole apicali poco più lunghe dell'articolo stesso.

Il palpo mascellare ha l'ultimo articolo il doppio più lungo che largo.

Il pronoto e le elitre hanno la superficie impressa di punti piccoli, distintissimi, poco profondi e fitti.

Le parti sternali sono quasi liscie, hanno pochi e corti peli sparsi.

Il processo anteriore del primo stermite addominale ha punti numerosi e grossetti aventi un corto pelo. Il resto dell'addome ha peli corti poco numerosi nei primi segmenti, più numerosi a poco a poco nella parte posteriore.

Le zampe hanno la faccia inferiore fornita di corti peli abbastanza numerosi e sul lato interno del primo e secondo articolo dei tarsi, un corto, denso e largo pulvillo.

Lunghezza del corpo (dimensioni più frequenti) mm. 4.48; larghezza 4,10; altezza 2,16; lunghezza delle antenne 0,54.

Habitat. Cina e Giappone.

Osservazione. Questa specie fino ad ora era stata da tutti gli autori riferita al *C. renipustulatus* Scriba, o al *C. similis* Rossi da quelli che considerarono quest'ultima specie come identica al *C. renipustulatus.*

Il *C. similis* Rossi è ormai ritenuta come specie esclusivamente italiana, ma deve essere ancora fatta conoscere nelle sue particolari differenze.

Il *C. renipustulatus* Scriba è certamente molto affine al *C. Kuwanae*, ma si distingue da questa a colpo d'occhio, innanzi tutto per la forma del corpo che a pari lunghezza è un poco meno largo che nel *C. Kuwanae* e un poco più alto. Inoltre la macchia delle elitre è sempre più grande e più trasversale che nel *C. Kuwanae*, le antenne sono un poco più corte che in

questa specie e l'ultimo articolo del palpo mascellare è proporzionatamente più largo che nel *C. Kuwanae*. La punteggiatura è più distinta in quest'ultima specie che nel *C. renipustulatus*.

In un individuo di uguale lunghezza dell'esemplare misurato del *C. Kuwanae* cioè di mm. 4,48, la larghezza è di mm. 3,8 e l'altezza di mm. 2,21.

Il Ganglbauer (1) descrive il *C. renipustulatus* come « halbkugelig, so breit als lang » ma negli esemplari che io ho esaminato ho trovato sempre le proporzioni sopra indicate.

Anche il Mulsant (2) dà per dimensioni del *C. renipustulatus* cifre che si avvicinano a quelle da me osservate, ossia lunghezza mm. 45-57, larghezza 36-45.

Dedico questa questa specie all'entomologo giapponese dott. S. I. Kuwana, alla cui gentilezza dobbiamo gli esemplari avuti vivi e che potranno, speriamo, dare una abbondante discendenza di attivi nemici della *Diaspis pentagona*.

Il dott. Kuwana mi spedì un centinaio di esemplari di questo *Chilocorus*, ma soltanto tre femmine giunsero vive a Portici la mattina del 3 maggio. Il giorno dopo furono portate ad Acerra, dove due di esse sono tuttora vive. Nella cassetta si trovarono anche una diecina di ova deposte negli ultimi giorni del viaggio, e che hanno già dato la larva.

Il Marlatt afferma che questo *Chilocorus* può compiere da quattro a cinque generazioni, secondo i climi, se così succedesse in Italia e se imenotteri parassiti di altri *Chilocorus* non si adattassero a combatterlo molto, avremmo realmente ora un nemico, su cui si potrebbe contare per una lotta naturale, efficace contro la *Diaspis pentagona*. Per ora speriamo il meglio e attendiamo con cura prima ad allevarlo in un certo numero e poi a distribuirlo.

Ad Acerra in aprile portai anche varî esemplari di un parassita endofago della *Diaspis* del genere *Aphelinus*, ottenuto pure da materiale del Giappone nonchè una femmina fecondata di *Arrhenophagus*. Intorno ad essi riferirò nella seconda nota.

(1) Die Käfer von Mitteleuropa, III, pag. 982.

(2) Hist. nat. d. Coleopt. de France. Sulcicolles, pag. 168.

Matematica. — *Contributo alla teoria di certe equazioni funzionali.* Nota del dott. U. Crudeli, presentata dal Socio Valentino Cerruti.

Sia l'equazione

$$(1) \qquad \varphi(y) - z\int_a^b \left\{ A(x,y)\frac{d\varphi(x)}{dx} + B(x,y)\,\varphi(x) \right\} dx = f(y) \quad (b > a),$$

studiata dai sigg. Fubini [1] e Lauricella [2] nel caso $z = 1$, dove z è un parametro ausiliario indipendente, φ la funzione incognita, e dove il cammino $(a\,b)$ del campo reale è costante. Le funzioni note, nella (1), siano finite e la loro natura sia tale da rendere lecite le operazioni, che verranno eseguite nel corso delle nostre dimostrazioni.

Nella suddetta ipotesi, la (1) ammette, entro un certo campo del parametro z, una soluzione, la quale è funzione regolare del parametro in discorso.

Supponiamo che una tale soluzione esista. Avremo, denotandola con Φ,

$$[\Phi(y)]_{z=0} = f(y),$$

e, derivando la (1) rispetto a z, e, poi, ponendovi $z = 0$,

$$\left[\frac{d\Phi(y)}{dz}\right]_{z=0} = \int_a^b \left\{ A(x,y)\left[\frac{d\Phi(x)}{dx}\right]_{z=0} + B(x,y)\left[\Phi(x)\right]_{z=0} \right\} dx,$$

ovvero

$$(2) \qquad \left[\frac{d\Phi(y)}{dz}\right]_{z=0} = \int_a^b \left\{ A(\xi,y)\frac{df(\xi)}{d\xi} + B(\xi,y)\,f(\xi) \right\} d\xi,$$

ξ essendo compresa fra a e b.

Avremo, poi, derivando due volte la (1) rispetto a z, e facendovi $z = 0$,

$$\left[\frac{d^2\Phi(y)}{dz^2}\right]_{z=0} = 2\int_a^b \left\{ A(x,y)\left[\frac{d}{dz}\left(\frac{d\Phi(x)}{dx}\right)\right]_{z=0} + B(x,y)\left[\frac{d\Phi(x)}{dz}\right]_{z=0} \right\} dx,$$

ovvero

$$\left[\frac{d^2\Phi(y)}{dz^2}\right]_{z=0} = 2\int_a^b \left\{ A(x,y)\frac{d}{dx}\left[\frac{d\Phi(x)}{dz}\right]_{z=0} + B(x,y)\left[\frac{d\Phi(x)}{dz}\right]_{z=0} \right\} dx,$$

dove la $\left[\frac{d\Phi(x)}{dz}\right]_{z=0}$ si calcola mediante la (2), ponendovi $y = x$.

[1] Fubini, Bollettino dell'Accad. Gioenia (1905, fasc. LXXXIII).

[2] Lauricella, Atti R. Accad. dei Lincei (21 giugno 1908, pag. 775).

Seguitando a derivare la (1), si potrebbero avere le derivate successive della Φ. Resulta facilmente che

$$(3) \qquad \left[\frac{d^{n+1}\Phi(y)}{dz^{n+1}}\right]_{z=0} =$$

$$= (n+1)\int_a^b \left\{ \mathrm{A}(x,y)\,\frac{d}{dx}\left[\frac{d^n\Phi(x)}{dz^n}\right]_{z=0} + \mathrm{B}(x,y)\left[\frac{d^n\Phi(x)}{dz^n}\right]_{z=0} \right\} dx$$

$$(n = 1, 2, 3, \ldots).$$

Potremo anche scrivere

$$\left[\frac{d^2\Phi(y)}{dz^2}\right]_{z=0} = 2\int_a^b\int_a^b \mathrm{A}(x,y)\,\mathrm{A}'(\xi,x)\,\frac{df(\xi)}{d\xi}\,d\xi\,dx +$$

$$+ 2\int_a^b\int_a^b \mathrm{A}(x,y)\,\mathrm{B}'(\xi,x)\,f(\xi)\,d\xi\,dx +$$

$$+ 2\int_a^b\int_a^b \mathrm{B}(x,y)\,\mathrm{A}(\xi,x)\,\frac{df(\xi)}{d\xi}\,d\xi\,dx +$$

$$+ 2\int_a^b\int_a^b \mathrm{B}(x,y)\,\mathrm{B}(\xi,x)\,f(\xi)\,d\xi\,dx,$$

dove

$$\mathrm{A}'(\xi,x) = \frac{\partial \mathrm{A}(\xi,x)}{\partial x}$$

$$\mathrm{B}'(\xi,x) = \frac{\partial \mathrm{B}(\xi,x)}{\partial x}.$$

Ovvero potremo scrivere

$$\left[\frac{d^2\Phi(y)}{dz^2}\right]_{z=0} = 2\int_a^b \left\{ \mathrm{A}_1(x,y)\,\frac{df(x)}{dx} + \mathrm{B}_1(x,y)\,f(x) \right\} dx,$$

dove

$$\mathrm{A}_1(x,y) = \int_a^b \{\mathrm{A}'(x,\xi)\,\mathrm{A}(\xi,y) + \mathrm{A}(x,\xi)\,\mathrm{B}(\xi,y)\}\,d\xi,$$

$$\mathrm{B}_1(x,y) = \int_a^b \{\mathrm{B}'(x,\xi)\,\mathrm{A}(\xi,y) + \mathrm{B}(x,\xi)\,\mathrm{B}(\xi,y)\}\,d\xi.$$

Talchè

$$\left[\frac{d^{n+1}\Phi(y)}{dz^{n+1}}\right]_{z=0} = (n+1)!\int_a^b \left\{ \mathrm{A}_n(x,y)\,\frac{df(x)}{dx} + \mathrm{B}_n(x,y)\,f(x) \right\} dx,$$

essendo

$$\mathrm{A}_n(x,y) = \int_a^b \{\mathrm{A}'_{n-1}(x,\xi)\,\mathrm{A}(\xi,y) + \mathrm{A}_{n-1}(x,\xi)\,\mathrm{B}(\xi,y)\}\,d\xi,$$

$$\mathrm{B}_n(x,y) = \int_a^b \{\mathrm{B}'_{n-1}(x,\xi)\,\mathrm{A}(\xi,y) + \mathrm{B}_{n-1}(x,\xi)\,\mathrm{B}(\xi,y)\}\,d\xi,$$

dove è manifesto il significato dei simboli.

Siano, nel dato intervallo (ab), le funzioni $A(x,y)$, $B(x,y)$, $\frac{\partial A(x,y)}{\partial y}$, $\frac{\partial B(x,y)}{\partial y}$, $f(x)$, $\frac{df(x)}{dx}$ inferiori, in valore assoluto, ad un determinato numero finito M.

Avremo, allora, nel campo in discorso,

$$
\begin{aligned}
&|A_1(x,y)| < 2M^2(b-a)\\
&|B_1(x,y)| < 2M^2(b-a)\\
&|A_1'(x,y)| < 2M^2(b-a)\\
&|B_1'(x,y)| < 2M^2(b-a)\\
&|A_2(x,y)| < 2^2M^3(b-a)^2\\
&|B_2(x,y)| < 2^2M^3(b-a)^2\\
&\quad\cdots\cdots\cdots\\
&|A_n(x,y)| < 2^nM^{n+1}(b-a)^n\\
&|B_n(x,y)| < 2^nM^{n+1}(b-a)^n\\
&\quad\cdots\cdots\cdots
\end{aligned}
$$

Talchè

$$
\begin{aligned}
&\left|\left[\frac{d\Phi(y)}{dz}\right]_{z=0}\right| < 2(b-a)\,M^2\\
&\left|\left[\frac{d^2\Phi(y)}{dz^2}\right]_{z=0}\right| < 2!\,2^2(b-a)^2\,M^3\\
&\left|\left[\frac{d^3\Phi(y)}{dz^3}\right]_{z=0}\right| < 3!\,2^3(b-a)^3\,M^4\\
&\quad\cdots\cdots\cdots\\
&\quad\cdots\cdots\cdots\\
&\left|\left[\frac{d^n\Phi(y)}{dz^n}\right]_{z=0}\right| < n!\,2^n(b-a)^n\,M^{n+1}\\
&\quad\cdots\cdots\cdots\\
&\quad\cdots\cdots\cdots
\end{aligned}
$$

Ora, indichiamo con ϱ il modulo di z e consideriamo la serie

$$
\begin{aligned}
&M + 2(b-a)\,M^2\varrho + 2^2(b-a)^2\,M^3\varrho^2 +\\
&\quad + 2^3(b-a)\,M^4\varrho^3 + \cdots + 2^n(b-a)^n\,M^{n+1}\varrho^n + \cdots =\\
&\quad = M\sum_0^\infty{}_h\,[2(b-a)\,M\varrho]^h = M\sum_0^\infty{}_h\,\mu^h\,,
\end{aligned}
$$

avendo posto

$$2(b-a)\,M\varrho = \mu\,.$$

La serie

$$\sum_{0}^{\infty}{}_{h}\,\mu^{h}$$

è la serie geometrica; dunque possiamo asserire che, per

$$\varrho = |z| < \frac{1}{2(b-a)\,\mathrm{M}}\,,$$

la serie

$$(4)\qquad [\Phi(y)]_{z=0} + \left[\frac{d\Phi(y)}{dz}\right]_{z=0} z + \frac{1}{1.2}\left[\frac{d^2\Phi(y)}{dz^2}\right]_{z=0} z^2 + \cdots$$

sarà convergente assolutamente ed uniformemente.

Nell'analisi precedente, abbiamo supposto che la Φ fosse una soluzione della data equazione. Si potrebbe, ora, verificare facilmente che la serie (4), dove

$$[\Phi(y)]_{z=0} = f(y)$$

$$\left[\frac{d\Phi(y)}{dz}\right]_{z=0} = \int_a^b \left\{ \mathrm{A}(\xi\,,y)\,\frac{df(\xi)}{d\xi} + \mathrm{B}(\xi\,,y)\,f(\xi) \right\} d\xi$$

e le successive derivate si calcolano mediante la (3), costituisce, entro il suddetto campo di convergenza, una soluzione della equazione (1).

Matematica. — *Sulle equazioni fra matrici* $\mathrm{AX}=\mathrm{XB}\,,\mathrm{X}^m=\mathrm{A}$. Nota del dott. Francesco Cecconi, presentata dal Socio U. Dini.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Matematica. — *Sulla continuità di un integrale rispetto ad un parametro*. Nota della dottoressa P. Quintili, presentata dal Socio V. Cerruti.

Nella Nota *Sulla continuità di un integrale rispetto ad un parametro*, pubblicata in questi Rendiconti (1), dimostravo che l'integrale

$$\mathrm{F}(y) = \int_c^{\infty} \varphi(x)\,\mathrm{K}(x\,,y)\,dx$$

è una funzione continua di y.

Per dimostrare questo teorema, ponevo le due condizioni seguenti:

1°. La funzione $\varphi(x)$ sia una funzione limitata, monotòna, e tenda a zero per x infinito: la funzione $\mathrm{K}(x\,,y)$ sia una funzione delle due va-

(1) Volume XVII, serie 5ª, fasc. 10, 2° sem. 1908.

riabili x ed y per la quale, indipendentemente da x, y, p, q, si abbia sempre:

$$\left| \int_p^q \mathrm{K}(x, y)\, dx \right| < \mathrm{M}$$

dove M è un numero fisso.

2°. La funzione $\mathrm{K}(x, y)$ per ogni valore finito di x sia semplicemente continua rispetto ad y.

Delle quali condizioni, la 1ª permette di dimostrare la convergenza uniforme della funzione $\mathrm{F}(y)$ per ogni intervallo finito di valori y, e la 2ª serve a stabilire che l'integrale

$$\int_c^\gamma \varphi(x)\, \mathrm{K}(x, y)\, dx$$

è funzione continua di y.

Da queste deduzioni consegue la continuità dell'integrale $\mathrm{F}(y)$.

Una osservazione del prof. Arzelà della R. Università di Bologna, mi fa tornare sull'argomento per rimuovere una obbiezione a cui la deduzione della continuità dell'integrale

$$\int_c^\gamma \varphi(x)\, \mathrm{K}(x, y)\, dx$$

da quella della funzione $\mathrm{K}(x, y)$ può dar luogo.

Infatti, questa deduzione è fondata sulla disuguaglianza

$$|\mathrm{K}(x, y + h) - \mathrm{K}(x, y)| < \omega$$

che, per un valore di ω prefissato, si verifica per ogni punto (x, y) quando h è abbastanza piccolo. Ma è da notare che, quando si consideri un valore fisso di y, il limite superiore dei valori assoluti di h per cui la disuguaglianza precedente è valida, è funzione di x, e potrebbe darsi che questa funzione di x, senza esser mai effettivamente zero, avesse per limite inferiore lo zero, nel qual caso non esisterebbe uno stesso valore di $|h|$, diverso da zero, che valesse per ogni punto x dell'intervallo $c \ldots \gamma$.

Ma a questo inconveniente si può facilmente riparare supponendo che esista un valore di h fisso, che valga per ogni punto x; ma questa condizione equivale a supporre la convergenza uniforme della funzione $\mathrm{K}(x, y + h)$ verso l'altra funzione $\mathrm{K}(x, y)$; e questa è una condizione ben nota [1].

Giova però notare che, anche lasciando inalterate le condizioni da me poste nella Nota citata, la continuità dell'integrale

$$\mathrm{F}(y) = \int_c^\infty \varphi(x)\, \mathrm{K}(x, y)\, dx$$

[1] V. Arzelà, *Calcolo infinitesimale*, 2° vol., 1° fasc., pag. 37.

continua a sussistere. Ciò è dimostrato nella Nota del prof. Arzelà: *Sugli integrali di funzioni che, oltre alla variabile d'integrazione, contengono altre variabili* (1) e, in modo più generale, nella 2ª parte della sua Memoria: *Sulle serie di funzioni* (2); lavori che, quando io pubblicai la mia Nota, non conoscevo e che, data la loro importanza, son lieta di avere avuto l'occasione di esaminare e di studiare attentamente.

Meccanica applicata. — *Effetto dell'attacco elastico sul rollio d'un aeroplano.* Nota del dott. L. Orlando, presentata dal Corrispondente V. Reina.

In una Nota sopra un brevetto Crocco, inserita nel precedente fascicolo di questi Rendiconti, noi abbiamo descritto un dispositivo tale da permettere alle ali di un aeroplano un'automatica variazione dell'angolo α che la loro sezione longitudinale fa coll'asse di spinta. Abbiamo veduto che ciò modera le variazioni della pressione totale P, agente contro le ali, quando, per mutamenti di velocità o di angolo d'incidenza, questa pressione P tenda ad alterarsi.

Fra le perturbazioni alle quali è soggetto un aeroplano non è soltanto temibile la variabilità della pressione totale, sostentatrice, ma anche, e notevolmente, il cosiddetto *rollio*. Il rollio può essere effetto di cause accidentali, ma anche di cause sistematiche. Basta, per esempio, che l'aeroplano giri a sinistra perchè l'ala situata a destra tenda ad innalzarsi. Ciò risulta subito chiaro quando si pensi che, se un aeroplano largo $2l$ si trova in una girata di raggio ϱ, allora l'estremità esterna, l'asse centrale e l'estremità interna debbono percorrere curve concentriche di rispettivi raggi $\varrho + l$, ϱ, $\varrho - l$. Le velocità d'incidenza, dalle quali dipendono le forze sostentatrici, sono dunque proporzionali a questi tre numeri.

Ma possiamo brevemente farci un'idea più precisa della coppia che tende a rovesciare verso sinistra un aeroplano di larghezza $2l$ che giri a sinistra con raggio ϱ.

Sia p la pressione sostentatrice per unità di larghezza. Assumendo l'origine delle coordinate sull'asse longitudinale, e seguendo coll'asse delle x, nel senso della larghezza, il piano alare, fissiamo positive le ascisse sulla destra e negative quelle sulla sinistra.

Se k rappresenta un coefficiente per unità di larghezza, noi potremo scrivere, per una formula canonica, già adoperata nella Nota precedente,

$$p dx = k\alpha v^2 dx,$$

(1) Rendiconti Accademia di Bologna, 1888.
(2) Idem, 1900.

dove α è l'angolo d'incidenza, e v la velocità dell'elemento dx. Ora, se v_0 è la velocità dei punti dell'asse longitudinale, che supporremo animato di movimento uniforme nella girata, noi possiamo anche scrivere

$$p dx = k\alpha v_0^2 \left(1 + \frac{x}{\varrho}\right)^2 dx,$$

perchè $v_0 \frac{\varrho + x}{\varrho} = v_0 \left(1 + \frac{x}{\varrho}\right)$ è la velocità v dell'elemento dx. Il momento della coppia rovesciatrice è dunque

$$M = k\alpha v_0^2 \int_{-l}^{l} x \left(1 + \frac{x}{\varrho}\right)^2 dx = \frac{4}{3} \frac{k\alpha v_0^2 l^3}{\varrho}.$$

Osservando che la pressione totale P_0, relativa alla velocità v_0 sopra una traiettoria rettilinea ed orizzontale, sarebbe $Kv_0^2\alpha$, cioè $2lkv_0^2\alpha$, possiamo anche scrivere

$$M = \frac{2}{3} \frac{P_0 l^2}{\varrho}. \qquad (1)$$

Per un aeroplano di 500 chili, largo 14 metri, che dalla linea retta entrasse in una girata di raggio di 80 metri, si svilupperebbe una coppia rovesciatrice equivalente a quella che sarebbe generata da due forze, ognuna dell'intensità di 14 chili, che agissero alle due estremità in sensi contrarî. Effettivamente un aeroplano non entra in girata senza un angolo di rollio, che riduce alquanto il braccio di questa coppia, nè l'asse longitudinale è obbligato, come abbiamo qui supposto, a stare nel piano verticale tangente alla traiettoria; ma è chiaro pur sempre che esiste una forte azione ribaltatrice, tale da preoccupare seriamente gli aviatori ed i costruttori.

Si pensò di costruire ali poco larghe e molto profonde, cioè sviluppate in senso longitudinale; ma le belle esperienze di Langley mostrarono che la potenza sostentatrice delle ali poco larghe è molto scarsa a parità di area. Si venne allora ai biplani ed ai triplani, che sviluppano in altezza ciò che sarebbe imprudente sviluppare in larghezza ed inefficace sviluppare in profondità. Ultimamente poi si venne ai regolatori di rollio, destinati ad introdurre una coppia che facesse contrasto colla M.

Il dispositivo di Crocco, brevettato nel 1903, che abbiamo descritto nella precedente Nota, è un vero e proprio regolatore di rollio. Ciò non risulta molto chiaramente dal brevetto, ma fu accennato dal Crocco, allora tenente del genio, in una conferenza svolta nel 1904 agli ufficiali del genio del presidio di Roma. In tale conferenza il Crocco presentava un modellino di aeroplano *regolabile al rollio*. Le ali erano collegate elasticamente nel

modo descritto. Nella girata a sinistra, l'ala destra, sorretta più dell'altra, cedeva elasticamente, in modo da risentire soltanto una piccola aliquota di questo eccesso di pressione sostentatrice; l'ala sinistra poi, richiamata dalle sue molle, si presentava con maggiore angolo d'incidenza alla diminuita velocità.

Ciò non annullava M, ma soltanto lo riduceva. Sebbene, in pratica, si può osservare che è già abbastanza ridurre notevolmente M, anche senza annullarlo, e ciò per la presenza di altri organi stabilizzatori che si trovano generalmente negli aeroplani; tuttavia il Crocco aggiungeva un dispositivo, mediante il quale l'aviatore, agendo a leva sulle molle, poteva aggiungere alla correzione automatica un'ulteriore correzione volontaria.

Queste idee ebbero allora poca pubblicità, perchè le teorie relative all'aeroplano erano da pochissimi prese sul serio.

Intanto, in America, i fratelli Wright inventavano, nel 1904, un regolatore di rollio, non automatico, ma comandato dall'aviatore. È notevole in esso la semplicità costruttiva, veramente geniale. L'aviatore, mediante leva, tira alcuni fili, che ripiegano l'estremo lembo dell'ala interna alla girata, in modo che dia maggiore sostentamento; nello stesso tempo, i ritegni dell'ala esterna si allentano, e questa si fa sfuggente e meno atta a risentire l'eccesso di pressione. Tutto ciò è collegato col timone di girata, ma l'entità del collegamento è comandata dall'aviatore; chiamando, come si usa, *gauchissement* questo sistema regolatore, si può, cioè, dire, che ad una stessa girata l'aviatore può far corrispondere diversi *gauchissements*, con diversi effetti.

Nel 1905 il sig. marchese F. Filiasi, di Napoli, ideò un regolatore di rollio, che oggi vediamo utilmente applicato negli aeroplani Bleriot. Citiamo alcune frasi caratteristiche del brevetto Filiasi (R. G. n. 79782. R. A. n. 218127).

« Una od entrambe le ali sono provvedute di parti mobili indipendentemente da esse, e collegate fra di loro a sistema, il cui spostamento viene operato a mano dall'aeronauta, per impedire, o smorzare, i movimenti di oscillazione intorno all'asse longitudinale (movimenti di rollio) ».

Poi dice: « Quando l'aeroplano tende ad inclinarsi da un lato, il guidatore, manovrando la ruota, abbassa opportunamente uno degli sportelli, mentre solleva l'altro; e così, facendo variare la spinta verticale dai due lati, ottiene il raddrizzamento dell'apparecchio ».

Più tardi osserva che i movimenti di beccheggio potranno essere compensati automaticamente, ma quelli di rollio debbono essere regolati dall'aviatore. L'automatismo nello smorzamento del rollio era già, invece, contenuto nell'idea di Crocco.

Gli aeroplani Bleriot hanno *sportelli*, o, per meglio dire, *alette* mobili, che automaticamente si oppongono alla coppia rovesciatrice.

Nel 1908 i Wright, estendendo l'idea del *gauchissement* (già brevettato nel 1904), vollero brevettare « des surfaces horizontales placées à droite et à gauche du centre de la machine, pouvant être presentées à l'air sous des angles d'incidence variables ». È quasi superfluo notare che la pubblica conferenza tenuta da Crocco nel 1904, e il brevetto Filiasi del 1905 tolgono ogni valore commerciale al nuovo brevetto Wright.

Con ciò noi abbiamo soltanto accennato a quanto ci è capitato sotto gli occhi, ed è probabile che altri inventori abbiano inventato altri regolatori di rollio; ma questi cenni bastano forse a far vedere quanto sia industrialmente importante il concetto di regolare il rollio degli aeroplani.

Ed ora, dal punto di vista quantitativo, faremo un po' di teoria dell'azione regolatrice che hanno sul rollio gli attacchi elastici, descritti nella precedente Nota.

Supponiamo che, nel senso della larghezza, ogni dx sia un'aletta collegata elasticamente per conto proprio. In pratica, noi possiamo, con un dispositivo speciale, avvicinarci molto a quest'idea, che potrebbe parere troppo teorica.

Richiamiamo dunque la formula $\alpha = \alpha_0 - n(P - P_0)$, della precedente Nota, ed osserviamo che $P - P_0$ vale $2l(p - p_0)$, il che ci consente di scrivere

$$\alpha = \alpha_0 - 2ln(p - p_0).$$

Combinandola coll'altra $pdx = k\alpha v_0^2\left(1 + \frac{x}{\varrho}\right)^2 dx$, dianzi stabilita, noi possiamo eliminare α ed ottenere

$$pdx = \frac{(nKv_0^2 + k\alpha_0 v_0^2)\left(1 + \frac{x}{\varrho}\right)^2 dx}{1 + nKv_0^2\left(1 + \frac{x}{\varrho}\right)^2},$$

perchè $2lk$ vale K, come è facile vedere.

Chiamando N il momento della coppia, analoga a M, che ora si sviluppa, otteniamo

$$(2) \qquad N = (nKv_0^2 + k\alpha_0 v_0^2) \int_{-l}^{l} \frac{x\left(1 + \frac{x}{\varrho}\right)^2 dx}{1 + nKv_0^2\left(1 + \frac{x}{\varrho}\right)^2}.$$

Questa formula (2) lascia misurare la coppia N, ma ci offre poca luce sul valore del rapporto $\frac{N}{M}$. Possiamo osservare che, per $n = 0$, il valore N coincide naturalmente con M, e che, per n infinito, N tende naturalmente a zero.

Eseguendo l'integrazione accennata in (2), mediante facili trasformazioni, troviamo

$$(3)\qquad N = -\frac{nKv_0^2 + k\alpha_0 v_0^2}{nKv_0^2}\left[\frac{\varrho^2}{2nKv_0^2}\log\frac{1+nKv_0^2\left(1+\frac{l}{\varrho}\right)^2}{1+nKv_0^2\left(1-\frac{l}{\varrho}\right)^2} - \frac{\varrho^2}{v_0\sqrt{nK}}\operatorname{arctang}\frac{\frac{2l}{\varrho}v_0\sqrt{nK}}{1+nKv_0^2\left(1-\frac{l^2}{\varrho^2}\right)}\right].$$

Poniamo, come nella precedente Nota, $1 + nKv_0^2 = G$, ed osserviamo che $k\alpha_0 v_0^2$ vale $\frac{P_0}{2l}$. Dopo ciò, per un aeroplano di 500 chili, largo 14 metri, che abbia $G = 10$, una girata di 80 metri genera una coppia N equivalente a quella che sarebbe prodotta da due forze, di mezzo chilo ognuna, che agissero in sensi opposti alle estremità delle ali. Forze così piccole si compensano, in pratica, molto facilmente, con apparecchi speciali, che hanno nell'aeroplano anche altre funzioni.

La formula (3) contiene due termini di segni contrarî. Se teniamo conto dei noti sviluppi di $\log\frac{1+\xi}{1-\xi}$ e di $\operatorname{arctang}\xi$, otteniamo approssimativamente

$$(4)\qquad N = 2l\varrho\left(1+\frac{P_0}{2l(G-1)}\right)\left(\frac{1}{1+(G-1)\left(1-\frac{l^2}{\varrho^2}\right)} - \frac{1}{1+(G-1)\left(1+\frac{l^2}{\varrho^2}\right)}\right).$$

Questa formula (4) mostra quale sia, all'incirca, l'azione regolatrice di G nel rollio dell'aeroplano. Il rapporto $\frac{N}{M}$ non si può esprimere in modo semplice, perchè esso dipende, oltre che da G, anche da ϱ e dagli elementi costruttivi dell'aeroplano. È facile, peraltro, vedere che, *coeteris paribus*, il valore di N decresce notevolmente col crescere di G. Se ci contentiamo di un'approssimazione più larga, noi possiamo alla (4) sostituire

$$(5)\qquad N = 2l^2\frac{2l(G-1)+P_0}{\varrho G^2},$$

e allora risulta semplicemente

$$\frac{N}{M} = \frac{6l(G-1)+3P_0}{P_0 G^2}.$$

Fisica. — *Esperienze sulle proprietà elettriche delle fiamme* (1). Nota del dott. Vittorio Chiarini, presentata dal Socio Augusto Righi.

I.

1. È noto da lungo tempo che i varî strati di una fiamma, come pure l'aria che direttamente avvolge la fiamma stessa, si presentano con cariche elettriche diverse, e che un filo metallico, posto coi suoi estremi in due delle dette parti, è percorso da una corrente che, fuori della fiamma, va sempre dallo strato meno caldo al più caldo.

2. Avendo avuto occasione di prendere in esame i fenomeni anzidetti, ho trovato che il miglior modo di costituire con un becco Bunsen ciò che può chiamarsi una « coppia a fiamma », consiste nel collocare nella sua parte più calda un filo di platino e far funzionare da elettrodo positivo il piede del becco stesso.

Infatti, mentre coi dispositivi ordinarî le massime differenze di potenziale che si possono avere stanno al disotto di un volta, e le correnti relative non raggiungono il microampère, ricorrendo all'artificio da me indicato, sono riuscito ad accertare forze elettromotrici di 1 volta e mezzo con correnti di 2 microampère.

3. Simili « coppie a fiamma » possono aggrupparsi nei soliti modi, e le pile che ne risultano hanno i caratteri proprî delle pile di coppie voltaiche in serie.

4. La « coppia a fiamma » costituita come sopra è detto, presenta conduttività unilaterale; giacchè una corrente, lanciata attraverso ad essa, passa meglio dalla fiamma al becco, anzichè in senso opposto, e la differenza delle conduttività nei due versi è molto maggiore di quella che dovrebbe aversi considerando il fenomeno come conseguenza dei due modi di portare la pila, che manda la corrente nella fiamma, nel circuito della coppia a fiamma. Come esempio dirò che, se in una coppia a fiamma, che dà la corrente di 2 microampère, si inserisce una Grenet a sei elementi, il galvanometro passa a segnare 13 microampère nel medesimo senso, se il collegamento è fatto coi poli eteronimi; e segna 2 microampère di senso contrario — e non 9 come dovrebbero aversi se non si trattasse di conduttività differenti nei due versi della fiamma — quando dei due elettromotori si uniscano i poli omonimi. Di fronte adunque alla corrente data da sei elementi Grenet, le conduttività di

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Fisica della R. Università di Bologna, diretto dal prof. Augusto Righi, nel marzo 1908.

quel sistema, dall'alto al basso e dal basso all'alto, stanno come 11 a 4, e in tale rapporto si mantengono anche quando, portando l'elettrodo mobile in altre parti della fiamma, si faccia variare la f. e. della « coppia a fiamma », fino ad annullarla o almeno a ridurre la corrente ad un'intensità inferiore a quella che l'istrumento può segnalare ($^1/_{10}$ di microampère); la quale ultima cosa si ha mettendo l'etettrodo di platino a 2^{mm} dall'orlo del becco.

5. Dopo ciò era facile prevedere come la coppia a fiamma, sotto l'azione di una corrente alternata, dovesse avere un comportamento da valvola. Ho unito agli elettrodi della mia coppia, due fili collegati alla presa della corrente alternata stradale a 115 volta, ed il galvanometro, segnandomi una corrente continua di circa 36 microampère, mi ha mostrato che quell'elemento lascia passare soltanto, o prevalentemente, la fase dell'alternata che è diretta nel senso della sua migliore conduttività.

6. Se poi in tutte queste esperienze avessi adoperato il dispositivo comune, cioè, se escludendo dal circuito il becco, avessi presi per elettrodi due fili collocati in parti a temperatura disuguali abbastanza da ottenere la corrente massima di 1 microampère, che in tal modo può aversi, le conduttività della fiamma, dallo strato più caldo al meno caldo e viceversa, sotto la corrente data dalle solite 6 Grenet, si sarebbero avute in relazione ai numeri 4 e 2 e non più a 11 e 4 come prima. E la corrente separata dall'alternata stradale non sarebbe risultata che di 6 microampère, anzichè di 36.

7. Dunque, come risulta dai numeri sopra riportati, nel caso delle correnti continue, e come chiaramente lo indica il comportamento davanti alla corrente alternata, anche con i vecchi dispositivi, la conduttività unilaterale si mostrerebbe, benchè in maniera meno appariscente, quale una proprietà veramente caratteristica della fiamma, conformemente a quanto fu messo in rilievo con le antiche esperienze dell'Ermann [1], e non quale una semplice conseguenza del contrasto o dell'accordo in cui possono trovarsi le correnti della coppia a fiamma e quella dell'altra pila, messe, in senso concorde o no, nello stesso circuito, come sembra abbiano fin qui ritenuto molti sperimentatori [2].

Nella seconda parte di questo scritto, citerò altri fatti che possono venire a sostegno di questa tesi.

8. È difficile spiegare quale ufficio compia la massa costituente la lampada, quando viene inclusa nel circuito della coppia a fiamma; cioè intendere come per essa, non solo si vengano a mettere gli elettrodi della coppia stessa in condizioni da assumere maggiori differenze di potenziale, ma apparisca inoltre così notevole e deciso il fenomeno della conduttività unilaterale

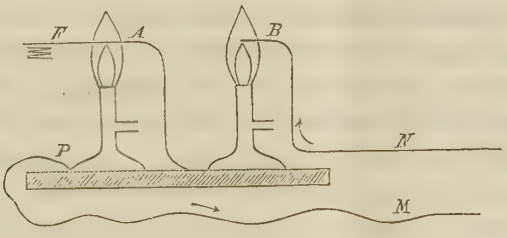
[1] Ermann, Memorie dell'Acc. di Berlino, per gli anni 1818-1819; oppure, Ann. de Chim. et de Phy., 1824, t. 24, pag. 278.

[2] L. Amaduzzi, *La ionizzazione e la convezione elettrica nei gas.* Bologna, N. Zanichelli, 1907, pag. 215.

della fiamma, come non si ha con nessun'altra disposizione. Forse, quella massa, con l'abbassare alquanto la temperatura del polo negativo della coppia a fiamma, esercita un'azione analoga a quella che, nelle antiche esperienze dell'Ermann, esercita il corpo freddo che sempre viene interposto fra la fiamma e l'elettroscopio, e che sembra indispensabile perchè, da quella a questo, passino le cariche provenienti appunto dalla fiamma (1).

9. Ecco infine come con due fiamme mi sia stato possibile combinare un sistema che, collegato ad un conduttore sede di rapide alternazioni, ha un comportamento analogo a quello da me riscontrato su coppie a selenio messe in identiche condizioni (2).

Un Filo F, in comunicazione con la presa della corrente alternata stradale, attraversa lo strato più caldo di una prima fiamma A, e va a collegarsi al piede dell'altra lampada B, che con la A poggia in un sostegno isolante. Il filo PM, che dal piede di A va a terra, per quanto si sa, sarà



percorso da una corrente continua uscente dalla fiamma, mentre per il filo NB, esso pure a terra con un estremo, e con l'altro nella parte più calda della fiamma B, passa una corrente continua diretta alla fiamma stessa. Orbene, escludendo, dal circuito P-M-terra-N-B, la terra; cioè chiudendo l'uno sull'altro i due fili PM e BN, tutto il sistema — finchè permane la comunicazione di F col conduttore della corrente alternata — è percorso da una corrente continua che si presenta come la somma delle due sopra indicate, cioè come la risultante della loro sovrapposizione.

II.

Siccome in un mio precedente studio su certi prodotti selenici (3), ero riuscito a costituire una coppia a selenio sensibile alle onde hertziane, che poi trovai dotata di conduttività unilaterale, dopo aver messo in chiaro che la coppia a fiamma preparata nel modo da me indicato, gode di tale proprietà, anzi in maniera più cospicua, tanto riguardo alle correnti continue

(1) Ermann, loc. cit.

(2) V. Chiarini, *Sopra alcune proprietà elettriche del selenio*. Rend. della R. Acc. dei Lincei, seduta del 7 marzo 1909..

(3) V. Chiarini, loc. cit.

come alle alternate, fui naturalmente condotto a ricercare se questa, come quella, si mostrasse atta a rivelare le onde elettromagnetiche.

La prova corrispose all'aspettativa.

Sotto l'azione di quelle onde, la coppia a fiamma aumenta notevolmente la intensità della corrente sua propria, specialmente se si ha cura di aggiungere proporzionata antenna, tanto all'oscillatore, come ad un filo che entri nella parte centrale della fiamma.

Il fenomeno potrebbe spiegarsi come quello analogo da me messo in rilievo con le coppie a selenio. Anzi, giacchè per il caso delle fiamme ho potuto trovare qualche altro fatto che — come dirò qui appresso — sembrerebbe stare in appoggio della mia ipotesi, l'ipotesi stessa, per il complesso delle analogie ora citate, verrebbe ad acquistare un miglior grado di probabilità anche in riguardo alle coppie a selenio. Sarebbe quindi da ritenere che le piccole cariche portate nella fiamma dalle correnti alternate, che, nel circuito chiuso sulla fiamma stessa, sono generate dalle onde elettromagnetiche che investono il sistema, in causa del potere separatore che la fiamma mostra di possedere, si dirigerebbero — se positive — verso il becco; all'apice della fiamma, invece, se negative. In altri termini, tali cariche, giunte alla fiamma, si orienterebbero, come nella medesima si orientano i ioni prodotti nella combustione che crea la fiamma stessa, e che alimentano poi la corrente della coppia che con essa può formarsi. Per cui, finchè agiscono le oscillazioni hertziane, si avrebbe un rafforzamento di quella corrente.

Ed ecco i fatti che, secondo il mio modo di vedere, verrebbero ad avvalorare l'enunciata ipotesi:

a) Lanciando nella fiamma, a mezzo di una punta tenuta nella fiamma stessa, le cariche fornite da una macchina elettrostatica, si ha sempre aumento nella intensità della corrente propria della coppia formata con la medesima fiamma, qualunque sia il segno di quelle cariche;

b) Un aumento nell'intensità di detta corrente si ha pure quando si mettano nella fiamma contemporaneamente due punte in comunicazione coi due conduttori della macchina elettrostatica.

Seguendo con attenzione il moto del galvanometro che è inserito nel circuito della coppia a fiamma, quando alla fiamma arrivino cariche positive e negative, separatamente od insieme, è facile scindere l'effetto dovuto alla influenza esercitata sugli elettrodi della coppia a fiamma, dai fili che portano le cariche alla fiamma, da quello delle cariche stesse sulla corrente propria della coppia; giacchè tali effetti risultano concordanti od opposti, secondochè la carica che arriva alla fiamma è positiva o negativa. Si può vedere inoltre che, a parità di condizioni, l'aumento portato all'intensità della corrente della coppia a fiamma, è più sensibile quando alla coppia arrivino cariche positive. (Forse per la maggior tendenza — notata da molti sperimentatori — che i ioni negativi hanno di uscire dalla fiamma). Infine si

riesce a stabilire che, quando alla fiamma giungono insieme le elettricità delle due specie, la deviazione del galvanometro è maggiore di ciascuna delle deviazioni che si avrebbero portandovi separatamente, nelle stesse condizioni, le due cariche opposte;

c) Viene pure aumentata la intensità della corrente, quando, nella fiamma chiusa a coppia, si pongano conduttori collegati ad un generatore di corrente alternata, od anche soltanto l'estremo di un filo derivato sulla presa di una corrente alternata ad alto potenziale. Così ho avuto la corrente propria della coppia a fiamma portata, dal suo valore di 2 microampère, a 4, quando si metteva nella fiamma un filo percorso dalla corrente alternata a 115 volta, od anche soltanto l'estremo di un filo metallico attaccato alla presa della corrente stessa;

d) Portando dei sali a dissociarsi nella fiamma, la nuova e copiosa produzione di ioni rafforza notevolmente la corrente propria della coppia a fiamma, e ne rende più che raddoppiata la sua sensibilità per le onde hertziane.

Dirò infine che interessantissimo si mostra lo studio del comportamento della coppia a fiamma, quando i sali si pongano sul conduttore con cui nella fiamma si lanciano le cariche.

Ma di questo, come dei precedenti fenomeni che, per quanto mi risulta, sono assolutamente nuovi, dirò più diffusamente in altra mia Nota.

In conclusione:

1. Il miglior modo di costituire, con una lampada a gas, la coppia a fiamma, è quello di prendere il becco come uno degli elettrodi. L'altro elettrodo può essere un filo di platino, tenuto nella parte più calda della fiamma;

2. Una fiamma a gas apparirebbe come dotata di un potere separatore per le due specie di ioni, sia che in essa si sviluppino per il fenomeno della combustione, per dissociazione di sali in essa introdotti, o che vi giungano dall'esterno;

3. Conseguenze di questo potere separatore sarebbero: la possibilità di avere una corrente da una fiamma; la conduttività unilaterale della fiamma, che apparirebbe non più come una conseguenza della corrente che questa può generare, ma come una proprietà caratteristica della fiamma stessa; e la sensibilità per le onde hertziane di una fiamma a circuito chiuso;

4. Sembra logico ritenere che i fenomeni da me riscontrati nei sistemi formati con certi prodotti di selenio, distesi su dischi metallici, per la perfetta analogia che hanno con quelli qui descritti per le fiamme, possano dipendere essi pure da un analogo potere separatore per i ioni, che sarebbe posseduto da quei dischi a selenio;

5. Per molte delle indicate proprietà, una fiamma a gas, e, forse, anche un sistema selenio-metallo, potrebbero paragonarsi a « tubi a vuoto ».

Fisica. — *L'adescamento dell'arco voltaico* (1). Nota di A. Occhialini, presentata dal Corrispondente A. Battelli.

1. Il metodo più usato per adescare l'arco voltaico è quello che chiamerò *per corto circuito*. Esso consiste nell'avvicinare i due elettrodi fino a portarli a contatto e nell'allontanarli successivamente fino a una certa distanza. Il corto circuito atto ad adescare l'arco può essere stabilito anche senza avvicinare direttamente gli elettrodi; basta per ciò una comunicazione momentanea fra gli elettrodi separati fatta con un conduttore o anche per mezzo di una scintilla.

Anzi la scintilla comparisce sempre nell'adescamento per corto circuito, giacchè essa si stabilisce sempre agli elettrodi al momento della loro separazione. Talchè è naturale attribuire a quella scintilla l'origine dell'arco e studiare in essa il meccanismo dell'adescamento.

Secondo taluni la scintilla che si ha nell'atto in cui l'arco si stabilisce ha per scopo di ionizzare lo spazio compreso fra gli elettrodi. Con ciò si ammette che per l'adescamento dell'arco sia necessaria una ionizzazione preventiva del mezzo.

Questo cerca di dimostrare il Filippini (2) col provocare l'adescamento dell'arco inserendo gli elettrodi tra le sfere di uno spinterometro e facendo scoccare in quest'ultimo la scintilla. L'esperienza sarebbe certamente probatoria se la scintilla scoccasse fra gli elettrodi dell'arco senza toccarli. Ma il Filippini metteva gli elettrodi dell'arco alla distanza di 1,5 mm. e in queste condizioni non vedo come si possa escludere che la scintilla si imposti sugli elettrodi; nel qual caso non si può essere sicuri che la sua azione nell'adescamento sia limitata a ionizzare l'aria.

2. Per decidere sopra questo punto ho studiato le circostanze nelle quali una scintilla provoca l'adescamento dell'arco.

E siccome a voler mantenere vicini i carboni non si può evitare che la scintilla scocchi sopra di essi, ho cercato di eliminare qualunque incertezza facendo scoccare la scintilla fra uno dei carboni e una sferetta posta di fronte a questo.

Le cose furono disposte nel seguente modo: i due carboni A B fra i quali doveva scoccar l'arco erano del diametro di circa 5 millimetri ed erano di-

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto Fisico dell'Univ. di Pisa, diretto dal Prof. A. Battelli.
(2) Atti dell'Ass. Elettrot. Italiana, *9*, 272, 1905.

sposti perpendicolarmente l'uno all'altro (fig. 1). Essi erano collegati attraverso a un reostato R alla conduttura stradale a corrente continua a 110 volta. Un invertitore I permetteva di cambiar loro il segno. Uno dei carboni A era collegato con un polo di un rocchetto di induzione, del quale l'altro polo comunicava con una piccola sfera S a una tale distanza dall'altro carbone B che non fosse possibile lo scoccare delle scintille fra B ed S.

In queste condizioni durante il funzionamento del rocchetto un vivo scintillamento avveniva fra S e A che provocava qualche scintilla anche fra A e B. Ma in generale le scintille fra i due carboni non davano luogo all'accensione dell'arco, sebbene esse talvolta apparissero tutt'altro che esili.

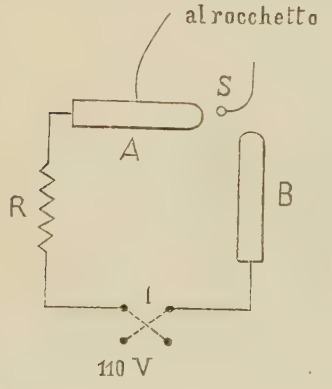


Fig. 1.

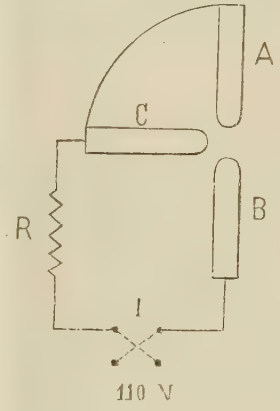


Fig. 2.

L'arco spesso si adescava dopo un lungo scintillamento; ma non fui in grado di escludere che l'accensione fosse dovuta a qualche scintilla più nutrita fra i due carboni. Così nulla ho potuto accertare in merito all'azione che la scintilla ha nel provocare l'accensione dell'arco.

Questo però risulta indubitato dall'esperienza precedente: che *la scintillla fra i due carboni spesso non è sufficiente ad adescare l'arco*, e ciò basta per affermare che per l'adescamento ci vuole qualche cosa di più di un semplice corto circuito.

3. Per eliminare qualunque incertezza sull'azione che può avere nell'adescamento dell'arco voltaico la ionizzazione del mezzo, ho eseguito l'esperienza seguente: tre carboni del diametro di 5 mm. circa furono disposti come è indicato nella fig. 2. Due di essi, A e B, furono messi verticalmente l'uno sul prolungamento dell'altro; il terzo carbone C fu posto orizzontalmente in corrispondenza dell'intervallo compreso fra i primi due. Uno dei carboni verticali, A, può spostarsi lungo il proprio asse: gli altri due sono fissi. I carboni A e C sono riuniti allo stesso polo della corrente

stradale; l'altro B è riunito con l'altro polo. Nel circuito sono inseriti un reostato R e un invertitore I che serve per scambiare la polarità dei carboni.

Ora portiamo a contatto i due carboni A e B, facendo scorrere lungo il proprio asse il carbone A, e poi separiamoli allontanando quest'ultimo; allora se il carbone B è negativo, invariabilmente l'arco, interrompendosi tra A e B, va ad attaccarsi fra B e C. Invece quando il carbone B è positivo l'operazione precedente non conduce mai a stabilire l'arco fra B e C.

Evidentemente se l'accensione dell'arco fosse unicamente dovuta alla ionizzazione del mezzo, l'arco dovrebbe stabilirsi fra B e C qualunque fosse la polarità del sistema. Dunque l'esperienza dimostra che *la ionizzazione*

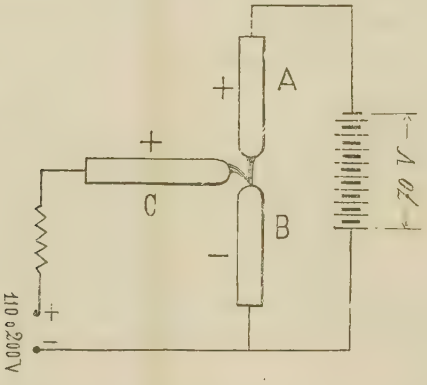


Fig. 3.

dell'aria compresa fra gli elettrodi non determina l'adescamento dell'arco voltaico. Di più essa stabilisce che tale adescamento si ha soltanto allorchè si giunge a riscaldare convenientemente l'elettrodo negativo.

4. Però l'esperienza precedente non stabilisce che l'arroventamento del catodo sia da sè sufficiente ad accendere un arco, nè esclude che la ionizzazione dell'aria compresa fra gli elettrodi entri in qualche modo nel determinare l'adescamento. In sostanza in tale esperienza si ha la sostituzione di un nuovo arco a quello preesistente, e, così come è condotta, non toglie il dubbio che il nuovo arco si stabilisca a spese dell'antico e che la possibilità della sostituzione del secondo arco al primo non stia, oltrechè nella temperatura del catodo, anche nella presenza di quest'arco.

Ma la questione in questo riguardo può essere risoluta adoperando la disposizione stessa della fig. 2, ma con due circuiti elettrici indipendenti. In tal modo se l'adescamento del secondo arco dipende soltanto dalle condizioni del catodo e non è fatto a spese del primo, i due archi debbono poter coesistere senza che nessuna azione abbia luogo fra di essi.

L'apparecchio precedente fu montato secondo lo schema della figura 3. Il carbone B è stato messo in comunicazione col polo negativo della corrente

stradale e con quello negativo di una batteria di accumulatori. Il polo positivo della corrente stradale fu messo in comunicazione con C e quello omonimo della batteria con A. In queste condizioni se si adesca l'arco sugli accumulatori ossia fra A e B e poi si stabilisce il campo fra B e C, si vede che fra questi due carboni formasi un arco senza che quello preesistente subisca variazione alcuna. Se poi si inverte totalmente la polarità del sistema col rendere positivo B e negativi A e C (fig. 4), non si ha mai l'adescamento del secondo arco.

Dunque la ionizzazione del gas non ha nessuna azione nell'adescamento dell'arco; l'unica circostanza che determina l'accensione di questo è l'arro-

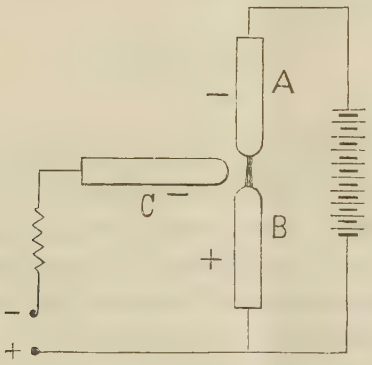


Fig. 4.

ventamento del catodo; la condizione che ci venne indicata nell'esperienza precedente come necessaria è anche sufficiente.

Per ciò nell'*adescamento ordinario per corto circuito la funzione della scintilla d'apertura è di produrre un conveniente riscaldamento dell'elettrodo negativo, condizione necessaria e sufficiente affinchè l'arco possa iniziarsi.*

4. Resta ora da vedere secondo quale processo fra due elettrodi posti a diverso potenziale dei quali il catodo è rovente, l'arco si stabilisce.

Notoriamente un catodo ad alta temperatura emette corpuscoli; questi sotto l'influenza del campo elettrico stabiliscono una corrente fra i due elettrodi. Ma nella loro migrazione dal catodo all'anodo i corpuscoli opereranno delle dissociazioni, sicchè, in ultima analisi, ai centri elettrizzati uscenti dal catodo si aggiungeranno dei nuovi corpuscoli e degl' ioni positivi. Questi ultimi sollecitati verso il catodo cederanno a questo la loro forza viva e contribuiranno con ciò a mantenerlo caldo; e quando gl' ioni positivi saranno in numero conveniente e possederanno al momento della loro caduta sull'elettrodo una sufficiente forza viva, il catodo potrà essere mantenuto caldo anche

senza l'intervento di una sorgente ausiliaria di calore. Allora sarà definitivamente stabilito l'arco voltaico.

Dunque l'esistenza di quest'ultimo esige la presenza di ioni positivi i quali potranno provenire dalle dissociazioni operate per urto nel gas e dall'anodo. Naturalmente quelli che provengono dal gas avranno origine in quelle regioni dove il campo è più forte. Ora se noi consideriamo un catodo rovente di fronte a un anodo freddo lo spazio compreso fra i due elettrodi si riempirà di corpuscoli, e finchè non incomincieranno le dissociazioni, in ogni punto dello spazio suddetto si avrà una carica negativa. Per semplicità supponiamo che il campo fra gli elettrodi sia uniforme e sia X la sua intensità. Se prendiamo per asse delle x la direzione del campo, il teorema di Poisson permette di scrivere

$$\frac{dX}{dx} = 4\pi\varrho ,$$

dove ϱ è la densità elettrica nel punto generico del campo. Nel caso che si considera ϱ è negativa in tutto il campo, quindi $\frac{dX}{dx} < 0$, ossia la X decresce col crescere della x cioè di mano in mano che si procede dall'anodo al catodo. La forza elettrica sarà massima in vicinanza dell'anodo, perciò là incomincieranno quelle dissociazioni che devono fornire gl' ioni positivi. Ma le dissociazioni sono, in generale, accompagnate da fenomeni luminosi; dunque questi ultimi, se è vero quanto abbiamo esposto più sopra, nell'atto in cui l'arco si stabilisce devono iniziarsi all'anodo.

Il Villard [1] ha verificato questo fatto valendosi di un arco alternato e se ne è valso per ritenere che la scarica nell'arco voltaico procede dall'anodo verso il catodo. Ora, da quanto ho esposto più sopra, risulta che la propagazione della luminosità non può essere l'indice della propagazione della scarica; e che nel caso dell'arco questa ha inizio dal catodo in seguito all'emissione di corpuscoli, mentre la propagazione dei fenomeni luminosi avviene nel senso opposto.

Così concepito l'adescamento dell'arco voltaico ottenuto con un preventivo arroventamento del catodo appare sostanzialmente dovuto a un corto circuito. Infatti gl'ioni negativi che uscendo dal catodo caldo vanno ad occupare nella fase preparatoria dell'arco lo spazio fra gli elettrodi costituiscono un prolungamento dell'elettrodo negativo che ha per effetto di portare momentaneamente quest'ultimo a contatto dell'anodo. Così in ultima analisi anche in questo caso si realizza, nell'atto in cui si inizia il fiocco luminoso, un processo equivalente a una scintilla.

A sostegno di questo modo di vedere varrannno considerazioni ed esperienze che saranno esposte in una prossima Nota, nella quale mi propongo di studiare la fase preparatoria dell'arco e l'arco stesso nel suo periodo iniziale.

(1) Villard, Journal de Physique, 7, 350, 1908.

Fisica. — *Sul potere emissivo dei corpi neri* (1). Nota del dott. VIRGILIO POLARA, presentata dal Corrispondente A. BATTELLI.

1. Fra le varie forme attribuite alla funzione che esprime il potere emissivo dei corpi neri sembra che si approssimi più sensibilmente ai risultati sperimentali quella data dal Wien:

$$E_\lambda = \frac{c}{\lambda^5} e^{-\frac{c_1}{\lambda\vartheta}}. \tag{1}$$

Essa, come tutte le altre formule che si possono assegnare, deve soddisfare alle leggi fondamentali di Stefan-Boltzmann e del Wien (2), le quali, dedotte per via termodinamica, sono state confermate perfettamente dall'esperienza e sono quindi delle vere leggi fisiche.

Il Wien, per dedurre la formula (1) prende le mosse dalle ipotesi stabilite dal Michelson, modificandole in parte. Da queste ipotesi scaturisce immediatamente la relazione

$$E_\lambda = \varphi(\lambda)\, e^{-\frac{f(\lambda)}{\vartheta}}. \tag{2}$$

Per dedurre da questa relazione la formula (1) il Wien (3) applica direttamente le leggi di Wien e di Stefan-Boltzmann. Così egli determina le funzioni $f(\lambda)$ e $\varphi(\lambda)$ mediante sviluppi in serie e con l'applicazione della funzione $\Gamma(n)$.

A me sembra però che, in seguito alle deduzioni del Planck, si possa ricavare dalla (2) la formula (1) con semplici processi di derivazione, e quindi per una via più immediata. Inoltre a me sembra che partire da queste deduzioni del Planck possa essere di non lieve utilità nella ricerca della funzione universale.

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Fisica della R. Università di Pisa, diretto dal prof. A. Battelli.

(2) Queste due leggi, dette rispettivamente la legge delle quarte potenze e la legge di distribuzione, si esprimono in simboli $E = \int_0^\infty \varphi_\lambda\, d\lambda = a\vartheta^4$ e $\lambda_m \vartheta = \text{cost}$, essendo E l'energia integrale e λ_m la lunghezza d'onda corrispondente al massimo d'energia.

(3) Wied. Ann., 1896, vol. 58, pag. 666.

Il Planck [1] ha dimostrato che le leggi di Kirkoff, di Stefan-Bolzmann e del Wien *impongono* alla espressione che dà il potere emissivo dei corpi neri la seguente forma generale:

$$E_\lambda = \frac{c}{\lambda^5}\,\psi(\lambda\vartheta) \tag{3}$$

essendo c una costante e ψ una funzione del prodotto $\lambda\vartheta$. Questa formula è quindi come il compendio delle tre leggi a cui deve necessariamente soddisfare la funzione che dà il potere emissivo dei corpi neri.

Confrontando (2) con (3), e posto $\lambda^5 f(\lambda) = F(\lambda)$, $c\psi(\lambda\vartheta = J(\vartheta\vartheta))$, si deduce

$$F(\lambda)\, e^{-\frac{f(\lambda)}{\vartheta}} = J(\lambda\vartheta). \tag{4}$$

Ora, questa relazione funzionale determina le funzioni $F(\lambda)$ e $f(\lambda)$. Infatti, derivando la (4) rispetto a ϑ, si ha

$$F(\lambda)\, e^{-\frac{f(\lambda)}{\vartheta}} \frac{f(\lambda)}{\vartheta^2} = J'(\lambda\vartheta)\,\lambda$$

e moltiplicando per ϑ

$$F(\lambda)\, e^{-\frac{f(\lambda)}{\vartheta}} \frac{f(\lambda)}{\vartheta} = \psi(\lambda\vartheta)\,. \tag{5}$$

Derivando invece la (4) rispetto a λ si ha

$$F'(\lambda)\, e^{-\frac{f(\lambda)}{\vartheta}} - F(\lambda)\, e^{-\frac{f(\lambda)}{\vartheta}} \frac{f'(\lambda)}{\vartheta} = J'(\lambda\vartheta)\,\vartheta\,,$$

e moltiplicando per λ

$$\lambda F'(\lambda)\, e^{-\frac{f(\lambda)}{\vartheta}} - F(\lambda)\, e^{-\frac{f(\lambda)}{\vartheta}} \frac{\lambda f'(\lambda)}{\vartheta} = \psi(\lambda\vartheta)\,. \tag{6}$$

Dal confronto di (5) e (6) si deduce:

$$F(\lambda)\frac{f(\lambda)}{\vartheta} = \lambda F'(\lambda) - F(\lambda)\,\lambda\frac{f'(\lambda)}{\vartheta}\,,$$

o anche

$$F(\lambda)\,\{f(\lambda) + \lambda f'(\lambda)\} = \lambda\vartheta\, F'(\lambda)\,. \tag{7}$$

[1] Planck, *Vorlesungen über die Theorie der Wärmestrahlung*, pag. 85.

Derivando la (7) rispetto a ϑ si ha:

$$\lambda F'(\lambda) = 0, \quad \text{ossia} \quad F'(\lambda) = 0 \quad \text{e quindi} \quad F(\lambda) = c.$$

Dalla (7) allora, essendo $F(\lambda) \neq 0$ si ha

$$f(\lambda) + \lambda f'(\lambda) = 0$$

e integrando

$$f(\lambda) = \frac{c_1}{\lambda}.$$

Sostituendo in (2) si ha

$$E_\lambda = \frac{c}{\lambda^5} e^{-\frac{c_1}{\lambda\sigma}}.$$

2. *Modificazioni alla formula del Wien.* — Ho già osservato che il Wien, per stabilire la sua formula, ha preso le mosse dalle ipotesi originarie del Michelson, modificandole in parte per evitare il risultato erroneo a cui questi era giunto.

In particolare il Wien trascura un'ipotesi che è fondamentale nella deduzione del Michelson (1), ipotesi secondo la quale « l'intensità della radiazione emanata da una molecola è proporzionale ad una sconosciuta funzione della temperatura assoluta, la quale costituisce un fattore che deve rappresentare il rafforzamento o l'indebolimento medio della radiazione, determinato in ogni onda primitiva dall'insieme delle vibrazioni risultanti e dall'assorbimento del corpo raggiante stesso ».

Eppure la considerazione di un tale fattore, funzione della temperatura assoluta, sembra indispensabile anche se si pon mente al nuovo concetto dell'irraggiamento e dell'assorbimento posto dal Planck (2) per via elettrodinamica.

Ma, a prescindere da ciò, il Wien trascura un altro fattore, $\vartheta^{-3/2}$ nell'applicazione della formula del Maxwell sulla distribuzione della velocità in un gran numero di molecole (3).

(1) Phil. Mg. 125, pag. 425, 1888.

(2) Planck, op. cit., pag. 100.

(3) Il Wien invero pone il numero delle molecole la cui velocità è fra v e $v+dv$ eguale a $v^2 e^{-\frac{v^2}{\alpha^2}} dv$, mentre tale numero è $\frac{v^2}{\alpha_3} e^{-\frac{v^2}{\alpha^2}} dv$. E poichè

$$\alpha^3 = \left(\frac{2}{3}\right)^{3/2} (\overline{v^2})^{3/2} = K\vartheta^{3/2},$$

il fattore trascurato è proprio $\vartheta^{-3/2}$.

Io mi son proposto di vedere se, completando le ipotesi del Wien con l'ipotesi fatta dal Michelson — che cioè la radiazione emanata da una molecola sia proporzionale ad una sconosciuta funzione della temperatura assoluta — e applicando la vera formula del Maxwell come è data dai trattati di termodinamica, si potesse dedurre una nuova formula, non suscettibile delle obbiezioni cui è soggetta la formula del Wien.

Rifacendo intanto il ragionamento fatto dal Wien per dedurre la relazione $E_\lambda = \varrho(\lambda)\, e^{-\frac{f(\lambda)}{\vartheta}}$, col tener conto però di ciò che il Wien ha trascurato, si deduce

$$E_\lambda = \psi(\lambda)\, \varphi(\vartheta)\, e^{-\frac{f(\lambda)}{\vartheta}}, \tag{1}$$

ritenendo che il fattore $\vartheta^{-5/2}$ sia incluso in $\varphi(\vartheta)$.

Ora, ricordando che, secondo le considerazioni del Planck, il potere emissivo dei corpi neri dev'essere della forma generale

$$E_\lambda = \frac{c}{\lambda^5} J(\lambda\vartheta)$$

posto $\lambda^5 \psi(\lambda) = F(\lambda)$, dovrà essere

$$F(\lambda)\, \varphi(\vartheta)\, e^{-\frac{f(\lambda)}{\vartheta}} = J(\lambda\vartheta). \tag{2}$$

Farò anche qui vedere che questa relazione funzionale determina le funzioni $F(\lambda)$, $\varphi(\vartheta)$ e $f(\lambda)$.

Derivando infatti la (2) rispetto a λ si ha:

$$\varphi(\vartheta)\left\{F'(\lambda)\, e^{-\frac{f(\lambda)}{\vartheta}} - F(\lambda)\frac{f'(\lambda)}{\vartheta}\, e^{-\frac{f(\lambda)}{\vartheta}}\right\} = \vartheta J'(\lambda\vartheta) \tag{3}$$

e derivandola invece rispetto a ϑ

$$F(\lambda)\left\{\varphi'(\vartheta)\, e^{-\frac{f(\lambda)}{\vartheta}} + \varphi(\vartheta)\, e^{-\frac{f(\lambda)}{\vartheta}}\frac{f(\lambda)}{\vartheta^2}\right\} = \lambda J'(\lambda\vartheta). \tag{4}$$

Moltiplicando la (3) per λ e la (4) per ϑ e confrontando le relazioni così ottenute si ha:

$$\lambda\varphi(\vartheta)\, F'(\lambda) - \lambda F(\lambda)\frac{f'(\lambda)}{\vartheta}\varphi(\vartheta) = \vartheta F(\lambda)\, \varphi'(\vartheta) + F(\lambda)\, \varphi(\vartheta)\frac{f(\lambda)}{\vartheta}.$$

Moltiplicando per ϑ e dividendo per $\varphi(\vartheta)\,\mathrm{F}(\lambda)$

$$\vartheta\left\{\lambda\frac{\mathrm{F}'(\lambda)}{\mathrm{F}(\lambda)}-\vartheta\frac{\varphi'(\vartheta)}{\varphi(\vartheta)}=\lambda f'(\lambda)+f(\lambda)\right. \tag{5}$$

Derivando la (5) rispetto a ϑ

$$\lambda\frac{\mathrm{F}'(\lambda)}{\mathrm{F}(\lambda)}-\vartheta\frac{\varphi'(\vartheta)}{\varphi(\vartheta)}-\frac{d}{d\vartheta}\left\{\vartheta\frac{\varphi'(\vartheta)}{\varphi(\vartheta)}\right\}=0.$$

Ossia, posto

$$\vartheta\frac{\varphi'(\vartheta)}{\varphi(\vartheta)}=y(\vartheta),$$

$$\frac{\lambda\mathrm{F}'(\lambda)}{\mathrm{F}(\lambda)}=y(\vartheta)+y'(\vartheta)=\mathrm{U}(\vartheta). \tag{6}$$

Ed essendo il primo membro funzione di sola λ e il secondo di sola ϑ sarà

$$\frac{\lambda\mathrm{F}'(\lambda)}{\mathrm{F}(\lambda)}=\mu\ \text{(con }\mu\text{ costante)} \tag{7}$$

e

$$\mathrm{U}(\vartheta)=y+y'=\mu. \tag{8}$$

Si dedurrà quindi $\dfrac{\mathrm{F}'(\lambda)}{\mathrm{F}(\lambda)}=\dfrac{\mu}{\lambda}$ e integrando

$$\mathrm{F}(\lambda)=c_1\lambda^{\mu}\ \text{con } c_1\text{ costante.} \tag{9}$$

D'altra parte, integrando l'equazione differenziale (8) si ha

$$y(\vartheta)=e^{-\int d\vartheta}\int e^{\int d\vartheta}\mu\,d\vartheta=\mu e^{-\vartheta}e^{\vartheta}=\mu$$

e quindi

$$\vartheta\frac{\varphi'(\vartheta)}{\varphi(\vartheta)}=\mu \tag{10}$$

e quindi

$$\varphi(\vartheta)=c_2\,\vartheta^{\mu}. \tag{11}$$

Sostituendo in (5) i valori (7) e (10) si ha:

$$\lambda f'(\lambda)+f(\lambda)=0$$

e integrando

$$f(\lambda)=\frac{c_3}{\lambda}\ \text{con } c_3\text{ costante.} \tag{12}$$

Sostituendo infine nella (1) i valori (9) (11) e (12) si ha:

$$E_\lambda = \frac{c}{\lambda^5}(\lambda\vartheta)^\mu e^{-\frac{c_2}{\lambda\sigma}}, \quad (13)$$

essendo c una nuova costante.

Sono così pervenuto ad una formula analoga a quella data per altra via da Lord Rayleigh (1). Secondo la via da me seguìta però essa scaturisce, in modo affatto rigoroso dalla fusione e dal reciproco completamento delle ipotesi del Wien e del Michelson. Così modificate, le ipotesi del Wien non sono più suscettibili delle due più gravi obbiezioni che possono infirmare la formula del Wien.

Fisica. — *Sulla scomposizione magnetica delle linee spettrali.* Nota di Mario Tenani, presentata dal Corrispondente A. Battelli.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Chimica. — *Ozosali complessi del titanio.* Nota di Arrigo Mazzucchelli ed Enrico Pantanelli, presentata dal Socio Paternò.

In un lavoro precedente (2) è stato dimostrato da uno di noi che si può preparare sali complessi del titanio, dove questo elemento sia contenuto allo stato di perossido TiO_3, facendo agire l'acqua ossigenata sopra sali complessi del titanio tetravalente; come tali furono scelti i titanossalati, $TiO(C_2O_4Me)_2$, già studiati dal Péchard e successivamente da Rosenheim e Schütte.

Nella presente Nota si esporranno i tentativi e i risultati ottenuti sperimentando sopra altri composti di quell'elemento.

Premettiamo anzitutto che in queste ricerche, come in quelle precedenti di Mazzucchelli, abbiamo sempre tentato di preparare gli ozosali per azione di H_2O_2 sopra le soluzioni dei sali di titanio già formati; fare agire sul TiO_3 le soluzioni degli acidi che si supponevano capaci di formare con esso sali complessi non ci è sembata tecnica consigliabile (sebbene potesse avere un qualche valore per dedurre, dalle solubilità comparative del TiO_2 e del TiO_3, la loro diversa tendenza a formare anioni complessi) sia a causa della ine-

(1) Phil. Mg. 149, pag. 539, 1900.

(2) Questi Rendiconti, vol. 16, 2° sem., 1907, 265-273, 349-352.

vitabile lentezza di una reazione eterogenea (che mal si concilierebbe colla poca stabilità degli ozocomposti), sia soprattutto per la difficoltà di ottenere TiO_3 puro ed esente da sali estranei o da TiO_2, come risulta dai lavori di Piccini, Weller, Classen, Levy.

Le prime ricerche furon dirette alla identificazione del composto fra TiO_3 e $H_2C_2O_4$, la cui esistenza era stata qualitativamente dimostrata nel lavoro precedente (1). In esso il Mazzucchelli, operando su la dissoluzione di TiH_4O_4 in un eccesso di acido ossalico ottenne per aggiunta di H_2O_2 una sostanza di un rosso intenso, incristallizzabile, solubilissima in acqua e in alcool a 95°. Noi abbiamo voluto operare su la soluzione che si ottiene sciogliendo a caldo TiO_4H_4 precipitato di fresco in un difetto di acido ossalico, soluzione che contiene i due componenti nel rapporto di molecola a molecola, secondo Rosenheim e Schütte (2). Il liquido opalescente così ottenuto fu aggiunto di un eccesso di H_2O_2, che determinò una colorazione giallo-citrina, e, poichè da un saggio eseguito in piccolo era risultato che la sostanza così formatasi era solubilissima e incristallizzabile, si precipitò tutto con alcool ed etere, ottenendosi così un olio giallorossastro, che in cinque giorni di riposo sotto alcool assoluto diventò solido.

È una sostanza igroscopicissima, che in acqua pura si idrolizza parzialmente, e dopo conservata su H_2SO_4 fornì all'analisi i seguenti risultati (3):

	trovato	calcolato
O attivo	4,90	4,99
TiO_2	49,46	50,05
C_2O_3	45,29	44,96

I valori calcolati si riferiscono alla formula

$$(TiO_2)_2 . (C_2O_3)_2 . O .$$

Dopo cinque mesi di soggiorno in essiccatore si ottennero i risultati: $O = 3,78$; $TiO_2 = 52,46$; $C_2O_3 = 43,15$ i quali accennano a decomposizione con ossidazione del C_2O_3 a spese dell'ossigeno attivo.

Come si vede, a differenza dei sali ottenuti dal Mazzucchelli, il titanio non è perossidato tutto, ma solo per metà. Senza escludere che in condizioni opportune possa realizzarsi una perossidazione maggiore, noi riteniamo intanto che al composto così ottenuto sia da attribuirsi la formula $O_2Ti\begin{matrix}C_2O_4\\C_2O_4\end{matrix}TiO$ dove ai due atomi di titanio spetterebbe funzione diversa, poichè quello della forma TiO_2 funzionerebbe da catione mentre il TiO_3 farebbe parte di un

(1) L. c., pag. 268.
(2) Z. anorg. chem., 26, (1901), 254.
(3) Pei metodi analitici vedasi la Nota precedente

anione complesso ozotitanossalico; e ciò concorda col fatto, sopra accennato, della idrolizzabilità, che è propria dei sali dove il titanio tetravalente funziona da catione.

Una serie di sali, dai quali la preparazione di ozoderivati si presentava promettente, sono i titanotartrati, la cui complessità risulta già dalle osservazioni antiche di Weber (1) (il tartrato di titanio, insolubile in acqua si scioglie in acido tartarico) e Rose (2) (la presenza di acido tartarico impedisce la precipitazione di TiH_4O_4 cogli alcali) ed è stata dimostrata dagli studî ulteriori di Rosenheim e Schütte e da quelli, meno attendibili, di Henderson, Orr e Whitehead. Da essi risulterebbe la esistenza dei seguenti tipi di composti (ove Tr indica l'anione tartrico $C_4H_4O_6$):

$$Ti_2O_3Tr,2K_2Tr(R.,S.) \qquad TiO_2,AmHTr(H.,O.,W.).$$
$$TiO(KHTr)_2(H.,O.,W.).$$

I nostri tentativi, assai numerosi e laboriosi, furono perciò diretti alla preparazione di persali corrispondenti a questi varî tipi, e si riferiscono soprattutto ai sali potassici.

Digerendo su b. m. idrato titanico precipitato di fresco con bitartrato potassico nei rapporti $TiO_2:KHTr$ si ebbe una soluzione opalescente, che gelatinizzava a freddo per ridisciogliersi in acqua calda, precipitabile con alcool, sebbene il precipitato per le sue proprietà colloidi fosse malissimo filtrabile. Con acqua ossigenata dava una soluzione giallocitrina, ben diversa, come colore, dai liquidi rossi che si hanno dai comuni sali titanici, e dove quindi verosimilmente esisteva un anione complesso ozotitanotartrico; ma esso è così poco stabile che già dopo 24 ore a temperatura ordinaria (e assai prima per riscaldamento) il liquido comincia a deporre idrato titanico, onde il preparato non fu ulteriormente esaminato, poichè le proprietà colloidi delle sostanze non lasciavano sperare di poterne ottenere individui chimici ben definiti.

Si tentò poi utilizzare la proprietà che hanno i titanotartrati, secondo Rosenheim e Schütte, di precipitare delle loro soluzioni per aggiunta di sali alcalini, per trarne un metodo pratico di ottenere allo stato di individui chimici ben definiti questi composti. A questo scopo si addizionò di bitartrato potassico il liquido fortemente acido che si ha sciogliendo idrato titanico in 4 parti di H_2SO_4 concentrato verso 100° e si neutralizzò poi gradualmente al metilorange con potassa. In queste condizioni si ha infatti un precipitato bianco, sottile, che, se si è ecceduto il rapporto $TiO_2:2KHTr$, è misto di bitartrato, ma se si è conservato detto rapporto sembra una sostanza omogenea poichè, decantato dalle acque madri e ripreso con acqua calda, si scioglie in liquido limpido, senza deporre bitartrato neppure a freddo. Detta sostanza peraltro

(1) Pogg. Ann., 120, (1863) 288.

(2) Analytische Chemie.

non può interamente separarsi per lavaggio dalle sue acque madri, poichè coll'eliminarsi di queste va in soluzione con apparenze di sospensione colloide, onde si dovette abbandonare anche questo tentativo, dopo avere constatato qualitativamente che la sostanza bianca si scioglieva facilmente anche a freddo in presenza di H_2O_2 dando un siroppo giallocitrino, ove doveva esser contenuto un ozotitanotartrato.

Si tornò allora al metodo di preparazione consigliato da Rosenheim e Schütte, bollendo con bitartrato potassico idrato titanico (l'*acidum titanicum* di Merck si presta bene a questo scopo); solo che invece di saturare il bitartrato con un eccesso di idrato titanico, come fanno detti autori, se ne usò una quantità corrispondente al rapporto $TiO_2:2KHTr$. Si ebbe così dissoluzione praticamente completa alla ebollizione con formazione di una soluzione opalescente che non depose nulla per raffreddamento, e concentrata a piccolo volume si rapprese in una gelatina biancastra, senza accenno di cristallizzazione.

Questa sostanza è solubile in acqua lentamente ma completamente (e meglio a caldo), e non perde tale proprietà dopo essere stata su H_2SO_4 o essiccata in stufa di acqua bollente; in queste condizioni assume la forma di croste dure bianche, non gelatinose nè trasparenti. Gli alcali caustici non ne alterano a freddo la soluzione, ma solo a caldo dànno un precipitato bianco, che si riscioglie in gran parte per raffreddamento; caratteristico ne è il comportamento colla ammoniaca, che a freddo lo trasforma in una gelatina limpidissima, reversibilmente fusibile a caldo.

Tutto questo comportamento, e in particolare il non essersi mai osservata la separazione di alcunchè di cristallino dalle soluzioni comunque concentrate della sostanza, per quanto parli a favore della esistenza di *un solo* individuo chimico, dove i varî componenti sarebbero uniti nelle proporzioni da noi adoperate, e già osservate da Henderson, Orr e Whitehead, $TiO_2:2KHTr$, non è peraltro sufficiente per escludere che si tratti di un miscuglio del sale ottenuto da Rosenheim e Schütte con un eccesso di acido tartarico, nelle proporzioni $Ti_2O_3Tr, 2K_2Tr + H_2Tr$, che corrispondono alla stessa composizione greggia. Questa, anzi, ci sembra la eventualità più probabile, specialmente pel fatto che Rosenheim e Schütte, cui si devono gli studî più accurati in proposito, non sono mai riusciti a ripreparare il composto accennato dagli sperimentatori inglesi. Comunque, o trattisi di un miscuglio, o di una combinazione, è questa la sostanza da cui ci è convenuto prender le mosse nella preparazione dei persali, poichè è quella che si manifesta più stabile per aggiunta di acqua ossigenata, sebbene anch'essa, dopo un certo tempo, cominci a deporre idrato titanico.

La sostanza, ancora gelatinosa e non stata in essiccatore, macinata in mortaio con una quantità di Perhydrol Merrk in eccesso sul rapporto $TiO_2:H_2O_2$, si scioglie facilmente in un denso sciroppo giallo oro, ove deve essere

contenuto l'ozosale cercato, ma che è instabilissimo, poichè già durante la filtrazione, con cui si voleva separarlo dalle ultime parti della sostanza originale rimastevi, indisciolte, in sospensione, il suo colore principiò a virare al rossastro, e dopo poco tanto la parte già filtrata quanto quella ancora su filtro si rappresero in una gelatina colorata, che stando lì (e ci riferiamo soprattutto alla parte rimasta su filtro) assumeva un odore di caramello. Tutti questi fatti accennano chiaramente a una decomposizione con ossidazione parziale del residuo tartrico per parte del perossido. Peraltro, siccome la parte filtrata, pur gelatinizzandosi, si era mantenuta affatto trasparente, e già per mite calore si fondeva in liquido limpido, e, almeno nei primi tempi, senza odore, si volle tuttavia continuarne lo studio ed eseguirne l'analisi completa, per avere almeno una idea della sua composizione. La soluzione perciò fu trattata, agitando fortemente, con alcool, che la precipitò in fiocchi, questi furono raccolti alla pompa, lavati con alcool, ed essiccati su H_2SO_4. Dopo questi trattamenti la sostanza si presenta come una polvere leggera, che ricorda all'aspetto il semolino, poco igroscopica (appena precipitata dall'alcool lo è invece molto), lentamente solubile in acqua fredda o calda, con decomposizione parziale e deposito di idrato titanico; la soluzione, giallochiara. vira al rosso arancione per aggiunta di un acido minerale, ciò che dimostra la poca *complessità* dell'anione ozotitanotartrico, cui è dovuto il primo colore.

Per analizzare questa sostanza se ne determinò l'ossigeno attivo jodometricamente, il titanio e il potassio coi metodi soliti (dopo distrutta, per evaporazione con acido solforico, la sostanza organica) il carbonio e l'idrogeno per combustione, dove occorre aver cura di mescolare intimamente la sostanza con ossido di rame, perchè altrimenti può restare del carbonio non bruciato. Si ottennero i risultati seguenti:

	calcolato	trovato
Ossigeno attivo	2,09	1,85-1,90
TiO_2	10,48	11,87-10,87-11,29
$C_4H_4O_5$	51,72	50,05
K_2O	12,28	14,26
H_2O	23,51	23,07

I valori calcolati si riferiscono alla formula

$$O_2Ti.C_4H_4O_6, 2KC_4H_5O_6 + 10H_2O$$

e tenuto conto della incipiente, sebben piccola, decomposizione, e delle difficoltà analitiche la concordanza è più che soddisfacente.

Resta così dimostrata la esistenza di derivati complessi dell'acido tartarico e del perossido di titanio, sebbene il loro isolamento sia ostacolato dalla poca stabilità, dalla tendenza ad ossidazioni intramolecolari, dallo stato colloide ed amorfo, e dalla facile idrolisi con precipitazione di acido titanico. Per queste ragioni pure non si reputò conveniente tentare la preparazione dei sali di altre basi oltre la potassa.

Chimica. — *Sulle variazioni della struttura delle leghe monetarie di argento durante la lavorazione.* Nota di E. Pannain, presentata dal Socio Paternò.

In una precedente Nota (1) fu esposto il risultato dello studio della variazione della struttura dei bronzi monetarii, per effetto delle laminazioni a freddo, alternate con ricotture, e della compressione dovuta alla coniazione.

Questo studio è stato ora esteso alle altre leghe monetarie, ed in questa Nota riporto i risultati ottenuti per la lega di argento e rame.

Il processo di lavorazione della lega monetaria di argento è analogo a quello del bronzo, salvo qualche lieve modificazione.

La massa fusa si cola ugualmente in lingottiere metalliche, per ottenere verghe di circa 40 cm. di lunghezza, dello spessore di 7-8 mm. e di larghezza variabile da 3,5 a 5,5 cm., a seconda del diametro della moneta che si vuol fabbricare. Prima di sottoporre queste verghe alla laminazione, si ricuociono al rosso incipiente, per circa mezz'ora, entro un forno a suola girevole e si lasciano poi raffreddare lentamente all'aria, a differenza di quelle di bronzo, che vengono temperate in acqua corrente. Le verghe rincotte si sottopongono ad una prima serie di laminazioni, facendole passare sette od otto volte attraverso i cilindri del laminatoio, fino a ridurle allo spessore di circa due millimetri; quindi si ricuociono di nuovo al rosso incipiente, si lasciano raffreddare lentamente e si sottopongono ad una seconda serie di laminazioni, facendole passare altre 4-5 volte attraverso i cilindri del laminatoio, fino a ridurle allo spessore di circa mm. 1,1.

A questa seconda serie di laminazioni, se ne fa seguire una terza, senza farla precedere dalla ricottura, attraverso i cilindri di un laminatoio tenuti sempre alla medesima distanza fra loro, allo scopo di portare la verga, con molta uniformità, allo spessore necessario affinchè i tondelli, che poi se ne staccano, risultino di peso compreso tra limiti tali che le monete non presentino poi una differenza di peso, in più od in meno, superiore al 5 ‰ del peso legale.

I tondelli, che si staccano dalle verghe dopo quest'ultima laminazione, vengono « orlettati » mediante compressione nel senso del loro diametro, facendoli passare in mezzo a due cuscinetti, che portano in rilievo il motto « FERT », il nodo ed una rosetta a cinque punte, e che si muovono in direzioni opposte, restando sempre nel medesimo piano orizzontale. Con questa com-

(1) Questi Rendiconti, vol. XVII, serie V, pag. 668.

pressione, nel mentre si forma l'orlo rilevato, si imprimono in incavo il motto, il nodo e la stella.

Questi tondelli vengono ricotti e poscia « bianchiti » per azione di acido solforico diluito (circa 2° B'e) e caldo, per sciogliere tutto lo strato di ossido di rame formatosi per le successive ricotture all'aria, ed il metallo assume un bel colore bianco di argento, perchè la superficie resta coperta appunto di uno strato di argento puro.

I tondelli bianchiti vengono lavati con acqua, seccati in stufa, riscaldata a 200-300° e pesati ad uno ad uno: quelli che risultano del peso voluto, vengono coniati.

I campioni esaminati furono staccati da una medesima verga nelle successive fasi della lavorazione. Il titolo della fusione alla quale apparteneva questa verga, fu preso col metodo della goccia e determinato volumetricamente secondo Gay-Lussac. Le analisi, eseguite sui diversi pezzi, diedero una media presso a poco uguale, con una differenza tra i varii pezzi di + o — 2 millesimi, dipendente dal noto fenomeno della liquazione, tanto caratteeistico per le leghe di argento e rame. La determinazione del rame fu eseguita elettroliticamente dopo aver separato l'argento allo stato di cloruro.

I risultati furono i seguenti:

Argento . . .	832,9
Rame	165,3

Per l'esame metallografico furono preparati sette campioni corrispondenti alle diverse fasi della lavorazione, dapprima limandoli, poi levigandoli con le carte di smeriglio, con lo smeriglio 200 minuti ed infine con l'ossido di cromo. La superficie levigata fu attaccata fortemente a freddo con acido nitrico concentrato; a quest'attacco si fece seguire una leggera levigazione all'ossido di cromo. I costituenti della lega si pongono così nettamente in evidenza: appariscono grossi cristalli bianchi di soluzione solida di rame in argento avviluppati dall'eutettica scura, disposti in modo diverso, a seconda del trattamento meccanico o termico a cui la lega fu sottoposta.

I campioni esaminati al microscopio diedero i seguenti risultati:

Campione N. 1 (*Lega fusa e colata in lingottiera metallica*). — I grossi cristalli bianchi appariscono inviluppati nell'eutettica scura, che forma un reticolato non molto regolare.

Campione N. 2 (*Verga ricotta al rosso incipiente*). — L'eutettica è regolarmente disposta fra i cristalli bianchi, formando un reticolato a rettangoli quasi eguali fra loro, mentre i cristalli bianchi presentano striature parallele.

Campione N. 3 (*Verga sottoposta alla prima serie di laminazioni*). — I cristalli bianchi appariscono chiaramente allungati nel senso della laminazione, intramezzati dall'eutettica, che apparisce a striscie parallele.

Campione N. 4 (*Verga ricotta dopo la prima serie di laminazioni*). — La debole ricottura non trasforma sostanziamente la struttura; resta quindi in certo modo la disposizione a striscie parallele dei cristalli bianchi e dell'eutettica, mentre vedesi chiaramente la disposizione a reticolato dell'eutettica in mezzo ai cristalli bianchi, in modo analogo al campione n. 2.

Campione N. 5 (*Verga sottoposta a tutte le successive laminazioni*). — Per questa azione meccanica i cristalli bianchi risultano allungati fin quasi a ridursi a linee chiare, alternate con filamenti scuri dell'eutettica.

Campione N. 6. (*Tondello ricotto e bianchito prima della coniazione.* — Predomina sempre la struttura a striscie parallele bianche e nere, poco modificate alla lieve azione della ricottura.

Campione N. 7. (*Tondello coniato*). — La compressione non riesce a far sparire la struttura a striscie parallele, ma fa quasi sparire i cristalli bianchi, per modo che la sezione risulta tutta punteggiata.

Lo studio della variazione della struttura delle leghe monetarie per effetto delle azioni meccaniche e della ricottura, mostra dunque che a ciascuna di queste diverse azioni corrisponde una particolare struttura, la quale permette di riconoscere la natura dell'azione alla quale la lega fu sottoposta.

Caratteristico è sempre l'effetto della laminazione, che determina l'allungamento dei cristalli a guisa di fibre parallele; la ricottura tende a dare alla struttura un aspetto regolare; la compressione dovuta alla coniazione spezza i cristalli, dando origine ad una struttura che ben si differenzia da quella della lega fusa non sottoposta ad alcun trattamento meccanico.

Si è quindi in grado, con l'esame della struttura, di poter decidere se un oggetto, fatto con determinata lega, sia stato ottenuto per fusione, oppure se la massa fusa fu lavorata meccanicamente. Un'applicazione molto interessante si ha nel riconoscimento della falsificazione delle monete: le differenti strutture della lega fusa e coniata permettono di decidere in modo sicuro se la falsificazione avvenne per fusione o per coniazione, problema la cui soluzione finora restava affidata unicamente alla convinzione personale, acquistata per pratica, e che talora non si poteva risolvere per l'assenza di quegli elementi, che dovevano formare il convincimento di chi era chiamato a decidere.

Chimica. — *Sulle variazioni delle proprietà fisiche delle leghe metalliche sottoposte alle azioni meccaniche e termiche.* Nota di E. Pannain, presentata dal Socio E. Paternò.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Chimica — *Su un sale doppio di nitrato ed ossalato di torio* [1]. Nota di O. Angelucci, presentata dal Corrispondente L. Balbiano.

In un precedente lavoro « Elettrolisi del nitrato di torio » [2], avevo osservato che, dopo interrotta la corrente, dall'elettrolito si svolgeva una notevole quantità di gas che dimostrai essere, per la massima parte, azoto.

Le esperienze d'allora non mi permisero di stabilire se questo fenomeno fosse una conseguenza dell'elettrolisi o se derivasse da qualche reazione chimica o radioattiva; però la quantità relativamente grande di gas rispetto al debole potere radioattivo del torio mi faceva molto dubitare che questa seconda ipotesi fosse attendibile.

Dopo gli studî di Ramsay « Sulla degradazione degli elementi » e specialmente sulla disintegrazione dello ione rame, in ione litio per azione della emanazione del radio, e dello ione torio in carbonio per ulteriore scissione del torio C, mi sembrò di grande interesse studiare diligentemente le proprietà delle soluzioni di nitrato di torio soprattutto per decidere se il biossido di carbonio che Ramsay ha ben quattro volte riscontrato nei gas che si svolgono da queste soluzioni fosse dovuto alla disintegrazione del torio C o dipendesse dalla ossidazione o dalla scissione degli acidi organici adoperati nella separzione del torio dalle altre terre e non completamente eliminati nella purificazione del nitrato.

Ho incominciato le esperienze con una soluzione di nitrato di torio, contenente 50 gr. di nitrato della Fabrica de Haen in 100 gr. di acqua, che misi in un dilatometro, della capacità di circa 100 cm^3, immerso in un grande bagno di acqua in una stanza poco illuminata per essere sicuro che la luce non aveva nessuna azione sul fenomeno. Durante quattro mesi mantenni la temperatura del bagno a circa 15 gradi, ed ebbi cura di fare le letture sempre a 15°.

Non riscontrai nessun aumento sensibile di volume; nè sviluppo di bollicine gassose che sarebbero state trattenute nel capillare, perciò in quelle condizioni di concentrazione e di temperatura la decomposizione del nitrato di torio non avviene in modo sensibile. Posi allora in un altro dilatometro, col bulbo capovolto, nello stesso bagno di acqua, una soluzione molto concentrata di nitrato di torio (densità = 2,25 — 2,30), e dopo circa due set-

[1] Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica Organica del R. Istituto Politecnico di Torino.

[2] Atti Acc. Lincei, vol. XVI, 2° sem., pag. 196.

timane l'aumento considerevole di volume mi dimostrò chiaramente che la decomposizione avveniva.

Questi fatti potevano far supporre che le soluzioni di nitrato di torio, si comportassero in modo analogo a quelle dei sali di radio. Ed invero perchè queste decompongano l'acqua, occorre una certa concentrazione dello ione radio, cioè è necessaria una grande quantità di elettroni nell'unità di tempo, quindi, nel caso del torio, dato il suo debole potere radioattivo, sono necessarie soluzioni concentratissime. Le mie esperienze però non mi potevano autorizzare a concludere che questa analogia fosse realmente vera. Avendo a mia disposizione una notevole quantità di nitrato di torio, volli tentare di isolare il composto che si formava nella decomposizione, sperando, dalla analisi di questo, una spiegazione del fenomeno che mi sembrava troppo grande per essere attribuito alla radioattività.

In una boccia di circa 3 litri di capacità posi una soluzione di 5 Kg. di nitrato di torio della densità di 2.25 — 2,30 fatta da parecchi mesi e concentrata a caldo per essere sicuro che non vi fossero gas in soluzione. La empii completamente e la chiusi con un tappo attraversato da un tubo di vetro che permetteva di raccogliere i gas che si fossero sviluppati. Dopo poco tempo si manifestò lo sviluppo gassoso, prima lento, poi man mano più intenso. Trascorsi circa sei mesi si incominciarono a formare, nella soluzione, dei cristallini aghiformi, circondati da una notevole quantità di bollicine gassose. Aspettai che la cristallizzazione non aumentasse più, e, dopo un anno, raccolsi il gas e separai i cristallini dalla soluzione filtrandoli a pressione ridotta, e spremendoli tra carta per liberarli dalla soluzione il più completamente possibile. La quantità di sale solido così ottenuta fu di circa 700 grammi. Esso è solubilissimo nell'acqua; dalla soluzione riscaldata, precipita una sostanza bianca microcristallina che non contiene acido nitrico. Per caratterizzarlo ho fatte le seguenti determinazioni:

I. *Determinazione della quantità di composto insolubile che precipita per riscaldamento della soluzione acquosa del composto primitivo.* — Grammi 68,90 di sostanza, disciolti in circa 300 cm^3 di acqua e riscaldati a b. m. hanno dato un precipitato che lavato e seccato a 100 ha pesato gr. 7,57 da cui $\% = 10,98$. Grammi 4,8344 hanno dato un precipitato di gr. 0,568, da cui $\% = 10,75$.

Questa sostanza contiene carbonio; e dalle combustioni in canna aperta ho avuti i seguenti risultati:

a) Sostanza gr. 1.034 hanno dato: CO_2 gr. 0,4064; H_2O gr. 0,0944.

Residuo sulla navicella (ThO_2) gr. 0,6178.

b) Sostanza gr. 0,9640 hanno dato: gr. CO_2 0,3780; H_2O gr. 0,097.

Residuo sulla navicella (ThO_2) gr. 0,5756

da cui %	*a*	*b*	Calcolato per $Th(C_2O_4)_2 + 2H_2O$
C	10,71	10,69	10,81
H	1,01	1,12	0,90
ThO_2	59,74	59,70	59,45

Da queste analisi risulta che il composto insolubile è ossalato di torio. Per esserne maggiormente certo l'ho disciolto in acido solforico ed ho precipitato la soluzione con ossalato ammonico. La combustione di questo ossalato mi ha dati i seguenti risultati:

Sostanza gr. 0,8234 hanno dato: CO_2 gr. 0,3308; H_2O gr. 0,0752.

Residuo sulla navicella gr. 0,4908:

da cui % C = 10,95 ; H = 1,01 ; ThO_2 = 59,58.

Inoltre trattato con acido solforico ed alcool metilico mi ha dato l'ossalato di metile cristallino, che ho saponificato con potassa e dalla soluzione di ossalato alcalino ho precipitato l'ossalato di calcio insolubile in acido acetico, solubile in acido cloridrico.

II. *Determinazione dell'acido nitrico.* — Ho fatta la determinazione dell'acido nitrico col metodo di Schultze e Tiemann e col metodo Dumas, sostituendo all'ossido di rame il rame ridotto, operando nel modo seguente: in una canna da combustione aperta alle due estremità ponevo del rame granulato, ridotto con idrogeno, per una lunghezza di circa 50 cm. Ad una estremità applicavo un azotometro di Schiff, e, dalla parte opposta introducevo la sostanza, mescolata con ossido di rame, in una navicella di platino. Scacciata completamente l'aria con una corrente di anidride carbonica pura e secca, riscaldavo la canna fin quasi al rosso, progredendo col riscaldamento pian piano fino alla parte ove era la navicella. Gli ossidi di azoto venivano trasportati a contatto del rame dalla corrente di gas carbonico e nell'azotometro raccoglievo l'azoto, dal volume del quale, calcolavo l'NO_3 del nitrato di torio.

Con questo metodo mi è stata possibile anche la determinazione diretta dell'acqua che altrimenti avrei dovuta calcolare per differenza. Per questo scopo adattavo alla parte della canna a cui era unito l'azotometro, un tubo a cloruro di calcio, ed operavo come per la determinazione di azoto.

Alla fine della operazione, dopo raffreddamento, scacciavo l'anidride carbonica con una corrente di acido. L'aumento di peso del tubo a cloruro di calcio corrispondeva all'acqua contenuta nel nitrato.

Metodo di Schultze e Tiemann:

a) sostanza gr. 0,5570 hanno dato NO cm^3 69,81 t. 0; p. 760;

b) sostanza gr. 0,5632 hanno dato NO cm^3 71,17 t. 0; p. 760, da cui NO_3 % *a*) = 34,75; *b*) = 35,04.

Metodo Dumas:

a) sostanza gr. 0,5808 hanno dato N cm^3 40, t. 15; p. 740;

b) sostanza gr. 0,6432 hanno dato N cm^3 44,3, t. 15; p. 740, da cui NO_3 % *a*) = 35,15; *b*) = 35,15.

III. *Determinazione dell'acqua*:

a) sostanza gr. 0,6236 hanno dato H_2O gr. 0,13;

b) sostanza gr. 0,6234 hanno dato H_2O gr. 0,1280, da cui H_2O % *a*) 20,34; *b*) 20,53,

IV. *Determinazione del* ThO_2:

a) sostanza gr. 0,8832 calcinati hanno dato un residuo di gr. 0,4058;

b) sostanza gr. 1,3056 calcinati hanno dato un residuo di gr. 0,5998, da cui ThO_2 % *a*) = 45,80; *b*) = 45,70.

A questi dati analitici corrisponde la formula:

$$6\,Th(NO_3)_4 + Th(C_2O_4)^2 + 48H_2O$$

che viene espressa dai seguenti rapporti numerici:

$$Th(NO_3)_4 = 69{,}36\ \%\ ;\ Th(C_2O_4)_2 = 9{,}82\ \%\ ;\ H_2O = 20{,}80\ \%$$

che concordano con quelli risultanti dalle analisi suesposte. Difatti calcolando il $Th(NO_3)_4$ dall'NO_3 trovato si ha: $Th(NO_3)_4 = 68{,}48$ %; calcolandolo dal ThO_2 totale meno la parte dovuta all'ossalato (6,41) si ha: $Th(NO_3)_4 = 71{,}50$ %; ossalato meno $2H_2O$ (10,75 — 0,87) = 9,88 %; acqua 20,53 %.

Ora è chiaro che, data la presenza dell'ossalato di torio, sotto forma di sale complesso molto solubile, il biossido di carbonio trovato nei gas sviluppati da soluzioni concentrate di nitrato di torio, è logico farlo derivare dalla scissione dell'ossalato e non dalla degradazione del radiotorio.

Inoltre lo sviluppo di gas da soluzioni di nitrato di torio non è un fenomeno dovuto alla radioattività; e ciò risulta evidente dalle seguenti esperienze.

Le acque madri da cui separai il sale complesso sopra descritto, le lasciai in riposo per circa un mese in una boccia aperta. Durante questo tempo ottenni una seconda formazione di cristalli diversi dai primi di cui mi occuperò in seguito.

Dalle acque madri di questi ebbi ancora dei cristalli simili ai precedenti che separai dal liquido che chiusi in una boccia con un tappo attraversato da un tubo funzionante da manometro. Sono trascorsi circa sei mesi ed ancora non si nota alcuna produzione di gas; è perciò fuori di dubbio che lo sviluppo gassoso è collegato alla presenza del sale doppio descritto

(tanto vero che in esso c'è un eccesso di torio, rispetto all'NO_3, il che dimostra che subisce una lenta decomposizione) e che il fenomeno non è dovuto alla radioattività perchè, in questo caso, si dovrebbe avere una continua produzione di gas.

Mineralogia. — *Baritina di Brosso e Traversella* [1]. Nota del dott. Luigi Colomba, presentata dal Socio G. Spezia.

La presente Nota, che appartiene al gruppo di quelle che hanno per scopo di studiare i caratteri dei minerali dei giacimenti di Brosso e Traversella onde avere il materiale necessario per uno studio d'insieme sui giacimenti stessi [2], fa seguito a quella in cui mi occupai dei caratteri cristallografici da me compiute sui caratteri strutturali e chimici del detto minerale, potendosi da esse ricavare qualche conclusione non priva di interesse per ciò che riguarda il suo modo di formazione nei due giacimenti e le relazioni che possono esistere nel modo di presentarsi fra i cristalli delle due località.

Queste mie ricerche riguardano specialmente la baritina di Brosso, poichè per quanto si riferisce a quella di Traversella, in causa della scarsità di materiale che mi fu dato di raccogliere, dovetti limitarmi ad alcuni saggi compiuti su quantità molto esigue di sostanza.

Come ho fatto notare nel precedente studio, la baritina di Brosso e Traversella, presenta sempre nei cristalli un tipo schiettamente tabulare e, sebbene quelli più complessi presentino spesso differenze di abito abbastanza grandi, non solo quando appartengono all'uno od all'altro giacimento, ma pur anche, come appunto si nota a Traversella, quando provengono da esemplari differenti, è però possibile in ogni caso di stabilire la esistenza di combinazioni fondamentali molto semplici rappresentanti i tipi primitivi della cristallizzazione in ambedue i giacimenti e che nei casi di minima complessità risultano dall'unione della 110 colla 001, alle quali, specialmente a Brosso, grafici del minerale in questione [3]. In essa dò i risultati delle osservazioni

[1] Lavoro eseguito nell'Istituto Mineralogico della R. Università di Torino.

[2] Nella Nota appartenente a questo gruppo di pubblicazioni e riferentesi alla scheelite di Traversella (Atti della R. Acc. dei Lincei, 1906, 1° sem., pag. 281), sono giunto, per quanto riguarda la presenza di alcune forme cristalline di detto minerale, a conclusioni discordi da quelle precedenti di Bauer (Wurtt. natur. w. Jahr., 1871, estratto, pag. 46) e da quelle posteriori di Zambonini (Atti della R. Acc. dei Lincei, 1906, 1° sem., pag. 558). Riserbandomi di ritornare sull'argomento della scheelite quando avrò terminato una nuova serie di osservazioni che sto ora compiendo sul detto minerale, mi limito per ora a dichiarare che, malgrado le dette divergenze, mantengo in modo assoluto e completo quanto affermai nella precedente Nota.

[3] *Baritina di Traversella e di Brosso*. Atti della R. Acc. dei Lincei, 1906, 2° sem., pag. 419.

si aggiungono talvolta la 011, la 102 e la 111 sotto la forma di faccette lineari.

Questi cristalli a tipo così semplice si trovano in molti casi associati a quelli più complessi nei quali l'abito è molto variabile, dipendendo esso dal modo in cui continuò nei tempi posteriori l'accrescimento nella baritina, ed occupano sempre le parti delle geodi ad immediato contatto con le pareti delle geodi stesse; inoltre sono frequentemente inclusi nei cristalli più complessi, senza che si debba ammettere che essi rappresentino puramente un determinato periodo in un unico fenomeno cristallogenico, non essendo raro il caso in cui si presentano come cristalli definiti in tutte le loro facce e che talvolta oltre alle facce della 001 e 110, mostrano anche quelle della 011.

L'esistenza di questi cristalli interni è facilmente determinabile per il fatto che presentano sempre una tinta biancastra od uniforme oppure derivante dall'alternarsi di zone concentriche bianche o translucide; fatti questi che pure si notano nei cristalli rombici che appariscono impiantati nelle geodi. E come già ho detto, queste zone bianche e translucide dipendono dalla presenza di numerosissime inclusioni facilmente riconoscibili al microscopio. Queste inclusioni presentano caratteri interessanti, sia per quanto riguarda la loro disposizione, sia per la natura delle sostanze che contengono, ed ho creduto bene di occuparmene particolarmente, essendo questo studio stato fino ad ora assai trascurato per quanto riguarda la baritina, sebbene nei pochi casi noti si abbiano avuti risultati importanti come ad esempio sarebbero quelli ottenuti da Luedeking e Weeler [1] che nella baritina di Pettis Co. trovarono piccole quantità di solfato ammonico.

Se si considerano le plaghe a tinta bianca uniforme oppure i cristalli che presentano lo stesso aspetto, si nota che tanto le une quanto gli altri appariscono del tutto gremiti di inclusioni irregolari disposte in qualsiasi modo e che per la massima parte contengono sostanze allo stato liquido, sebbene siano eccezionalmente rare quelle che presentano libelle. E quando queste sono visibili, appariscono o completamente immobili oppure dotate di movimenti estremamente lenti.

Invece coll'avvicinarsi ai limiti fra le plaghe bianche e quelle translucide o del tutto trasparenti, queste inclusioni modificano la loro forma assumendo un tipo pressochè uniforme e mostrandosi quasi costantemente allungate parallelamente al macroasse, essendo anzi i limiti, sempre molto netti che separano le zone bianche dalle translucide e dalle trasparenti (limiti che sono paralleli alle facce della 110) determinati appunto dalle terminazioni delle inclusioni stesse.

Così pure nelle plaghe translucide le quali debbono appunto questa loro minore opacità, al fatto di essere molto meno ricche di inclusioni, queste mantengono il tipo affusolato e la disposizione uniforme.

[1] *Notes on a Missouri Barite.* Am. Journ. of science, 42 (1891), pag. 495.

Nei cristalli di Traversella si notano gli stessi fatti, che però appariscono talvolta meno evidenti, perchè in essi le plaghe bianche mostrano un aspetto molto meno omogeneo, essendo in molti casi rappresentate da un traliccio di lamelle biancastre che formano una serie di maglie parallele alle sfaldature; questo speciale modo di presentarsi dipende dal fatto che per qualche particolare causa le plaghe stesse si sono fratturate secondo le sfaldature per cui la massima parte delle inclusioni si vuotò. Però quando questo speciale stato di disaggregazione manca, il tipo delle inclusioni è analogo a quello dei cristalli di Brosso.

Le stesse analogie si hanno per quanto riguarda la natura delle sostanze che occupano le inclusioni; io ho, a questo proposito, compiuto alcune ricerche onde poter rendere, per quanto possibile, esatta la determinazione dei prodotti volatili e delle impurità contenute nella baritina, potendo questa determinazione essere causa di errore nelle analisi del detto minerale.

Invero se si determinano semplicemente queste impurità sottoponendo la baritina all'arroventamento, ne risulta che solo si avranno risultati esatti quando tutte le impurità contenute nella baritina sotto forma di inclusioni possano volatilizzare alla temperatura che si raggiunge.

Inoltre una seconda causa di errore sta nel fatto che il solfato di bario presenta, a cominciare dal calor rosso, una tendenza a dissociarsi, per cui può avvenire che in causa di questo inizio di dissociazione si abbiano variazioni nella quantità degli elementi volatili.

Per evitare questi inconvenienti, io ho proceduto nel modo seguente: dopo aver scelto una determinata quantità di baritina bianca, e quindi ricca di inclusioni la collocai, dopo averla rotta in frammenti del volume di un quarto o di un mezzo centimetro cubico, in un tubo ricurvo chiuso ad una estremità ed affilato all'altra, e disposto in modo che quest'ultima estremità pescasse nell'acqua; poscia scaldai la baritina evitando che la temperatura venisse ad essere troppo elevata.

Durante il riscaldamento osservai che i frammenti di baritina si spezzavano violentemente riducendosi a poco a poco in fina polvere; quando vidi che era cessato lo sviluppo di prodotti gassosi, feci penetrare nel tubo ricurvo dell'altr'acqua e lavai ripetutamente. In tal modo ottenni due distinte soluzioni, di cui la prima conteneva i prodotti volatili, e la seconda, quelle sostanze fisse che potevano essere contenute sotto forma di soluzione nelle inclusioni. La poca elevatezza della temperatura a cui ero giunto escludeva poi assolutamente che avesse potuto verificarsi la dissociazione del solfato di bario.

Operando in tal modo su discrete quantità di baritina di Brosso, osservai come la prima soluzione, la quale doveva contenere esclusivamente i prodotti volatili, dava una leggera reazione acida lasciando riconoscere tracce sensibili di acido cloridrico e solforico. Invece la seconda presentava reazione

completamente neutra reagendo però nello stesso modo, sebbene in grado più sensibile, col nitrato di argento e col cloruro di bario.

Allo spettroscopio poi questa soluzione lasciava puramente riconoscere la presenza del sodio; per cui si può supporre che le dette inclusioni contengano essenzialmente soluzioni di cloruro e di solfato sodico, addizionate a piccole quantità di acido cloridrico e solforico liberi.

Lo stesso fatto notai nella baritina di Traversella.

Le quantità di impurezze variano naturalmente in modo notevole in varî esemplari in conseguenza della differente frequenza delle inclusioni; così nella baritina incolora e trasparente esse sono del tutto trascurabili, mentre in quella bianca raggiungono una percentuale abbastanza alta, come risulta da un saggio quantitativo che mi diede i risultati seguenti:

Sostanze volatili	0,41 %
Sostanze solubili in acqua .	0,76 »
	1,17 »

Dalla natura di queste sostanze si deduce che nella baritina in questione è necessario di ammettere diverse sorta di inclusioni, poichè altrimenti non si potrebbe ammettere la contemporanea esistenza di acido solforico libero e di cloruri in una stessa inclusione, senza che esse reagissero insieme.

Fatta astrazione da queste impurità, la baritina di Brosso e Traversella risulta chimicamente pura; alcuni saggi compiuti allo scopo di determinare se conteneva stronzio, col metodo del Rose, consistente nell'azione del carbonato ammonico sul solfato finamente polverizzato, non svelarono tracce sensibili di stronzio (1).

L'esistenza di cloruro e solfato sodico e di tracce di acido cloridrico e solforico libero nella baritina di Brosso e Traversella, può servire per dare qualche indicazione sul modo nel quale si può supporre si sia formata tanto nell'uno quanto nell'altro giacimento.

Invero, se si considera il metodo impiegato da de Schulten (2), consi-

(1) Con questo metodo il carbonato ammonico deve agire puramente sul solfato di stronzio senza che si abbia nessuna modificazione nel solfato di bario; non tutti gli autori sono però concordi nell'ammettere la sua assoluta esattezza. Così Baumhauer e Trechmann analizzando la baritina di Binnental (Zeit. fur Kryst. und Miner., XLIV, (1904), pag. 614) trovarono che anche la baritina non contenente stronzio è intaccata leggermente dal carbonato ammonico, avendosi che piccole tracce di bario si trovano nel filtrato dopo aver decomposti i carbonati con acido cloridrico; però siccome la baritina impiegata era stata inizialmente arroventata per determinare i prodotti volatili, può darsi che il bario trovato nel filtrato dipendesse dal fatto che il solfato aveva nell'arroventamento subìto un inizio di dissociazione.

(2) *Reproduction artificielle par voie humide de la baritine*, Bull. de la Soc. Franç. de Miner. 1903, pag. 103.

stente nell'azione dell'acido solforico diluito sul cloruro di bario in soluzione cloridrica, si potrebbe mediante un tale processo, spiegare la formazione della baritina esaminata, solo supponendo che l'acido solforico ed il cloruro di bario fossero rispettivamente accompagnati da solfato oppure da cloruro sodico.

L'analogia delle inclusioni nei cristalli di Brosso e Traversella, indica pure che le condizioni di formazione dovettero essere le stesse. A tutta prima si potrebbe supporre che ciò si possa anche dedurre dal fatto che in ambedue i giacimenti i cristalli di prima formazione presentano combinazioni ed abito molto simili. Ma questo in realtà non ha grande importanza per le questioni inerenti alle relazioni fra le due baritine, essendo un fatto molto comune nella baritina, quando in essa si hanno fasi differenti di accrescimento, che i cristalli di prima formazione siano torbidi e presentino un tipo prismatico-tabulare.

Per quanto riguarda le relazioni che in ambedue i giacimenti la baritina presenta con gli altri minerali si può conchiudere che essa, tanto in un sito quanto nell'altro, deve considerarsi come un minerale di ultima formazione ed affatto secondario per quanto riguarda la sua importanza e la sua frequenza.

In ambedue i giacimenti si nota che la baritina è essenzialmente associata con la siderite e meno frequentemente con la dolomite la quale però è in questi casi sempre molto ricca di ferro; e mentre i cristalli di prima formazione appariscono contemporanei della detta siderite, che è sempre in cristalli lenticolari brunastri, essendo frequente il caso in cui l'uno dei minerali apparisce impiantato sull'altro e viceversa, invece i cristalli di seconda formazione debbono sempre considerarsi come posteriori alla siderite.

A Traversella, oltre alla siderite, si hanno pure associati alla baritina cristalli di pirite e di blenda; qui pure si nota la contemporaneità fra i detti minerali e la baritina di prima formazione.

Cristallografia. — *Studio cristallografico dell'acido ortotimotico e di due timotidi isomeri.* Nota di A. Rosati, presentata dal Socio G. Strüver.

Nella presente Nota riferisco le osservazioni fatte su alcuni nuovi cristalli di sostanze organiche, preparate dal prof. R. Spallino, dell'Università di Roma, e di cui prossimamente sarà pubblicato lo studio chimico.

Acido ortotimotico. $C_{11}H_{12}O_3$ (fusibile a 129°).

Sistema monoclino:

$$a : b : c = 1{,}0724 : 1 : 0{,}9039$$
$$\beta = 93° 24'.$$

Forme osservate:

$$\{001\} , \{110\} , \{10\bar{1}\} , \{11\bar{1}\}$$

La forma $\{11\bar{1}\}$ è rarissima.

I cristalli ottenuti dalla ligroina sono trasparenti, di color giallo pallido, di dimensioni alquanto variabili, ma che in media raggiungono 5 mm. di altezza ed 1 mm. di diametro, tutti costantemente allungati secondo l'asse *z*.

Si distinguono tre diversi tipi di combinazione; il più frequente è quello disegnato nella fig. 1:

$$\{110\} , \{001\}$$

Un secondo tipo presenta le forme:

$$\{110\} , \{001\} , 10\bar{1}\{;$$

è poco diffuso. Rarissima è la combinazione rappresentata dalla fig. 2:

$$\{001\} , \{110\} , \{10\bar{1}\} , \{11\bar{1}\}$$

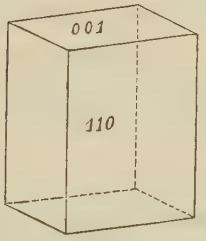


Fig. 1.

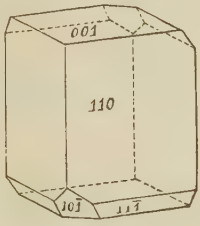


Fig. 2.

Spigoli misurati	Angoli osservati N.	Limiti	Medie	Angoli calcolati
(110) . (1$\bar{1}$0)	7	93° 45′-94°	93° 54′	*
(001) . (110)	8	87° 35′-87° 50′	87° 41′	*
(001) . ($\bar{1}$01)	5	41° 20′-41° 50′	41° 32′	*
(001) . ($\bar{1}$11)	2	52° 25′-52° 33′	52° 29′	52° 24′
($\bar{1}$11) . ($\bar{1}$10)	2	39° 50′-40° 8′	39′ 59′	39° 55′
($\bar{1}$11) . ($\bar{1}\bar{1}$1)	1	—	71° 10′	70° 50′

Timotide. $C_{22}H_{24}O_4$ (fusibile a 174°).

I cristalli ottenuti dal benzolo sono incolori, e per lo più splendenti; hanno forma di prisma esagonale terminato da facce di romboedro ed una dimensione media, che raggiunge circa 4 mm. di altezza e 2 mm. di diametro. Al goniometro non sempre si hanno buoni riflessi per le piccole cavità irregolari disseminate alla superficie delle facce.

Sistema romboedrico:

$$\alpha = 94^\circ 11' \ (a : c = 1 : 1{,}1092).$$

È sempre presente la combinazione delle forme:

$$\{100\} = \{10\bar{1}1\} \ , \ \{2\bar{1}\bar{1}\} = \{10\bar{1}0\}$$

come risulta dal seguente disegno:

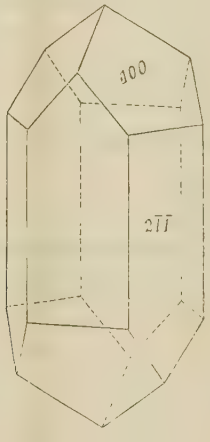


Fig. 3.

Spigoli misurati	N.	Angoli osservati: Limiti	Angoli osservati: Medie	Angoli calcolati
$(10\bar{1}1)$. $(\bar{1}101)$	8	85° 16'-85° 50'	85° 29'	*
$(10\bar{1}1)$. $(10\bar{1}0)$	4	38° 3'-38° 55'	38° 25'	38° 24'
$(10\bar{1}1)$. $(01\bar{1}0)$	4	66° 44'-67° 11'	66° 47'	66° 56'

Sfaldatura imperfetta secondo $\{0001\}$, per cui le lamine di sfaldatura fanno riconoscere la figura d'interferenza uniassica.

Birifrazione positiva.

Timotide. $C_{22}H_{24}O_4$ (fusibile a 209°).

Ottenuto per deposizione rapida dalla ligroina si presenta in forma di lunghe fibre biancastre, traslucide o trasparenti, riunite tra loro parallelamente a costituire piccoli fascetti. Esse estinguono costantemente secondo la direzione di allungamento, non avendo mai trovato alcun esempio di estinzione obliqua.

Se si scioglie in alcool e si lascia evaporare lentamente la soluzione, dopo lungo tempo si ottengono sottili lamine, incolore, trasparenti, di forma esagonale. Gli esagoni sono alquanto allungati secondo un lato, che è direzione di estinzione e di facile sfaldatura.

Si ha quindi, anche in questo caso, estinzione retta, e cioè parallela ad un lato dell'esagono e alla sua normale. L'angolo piano determinato dall'incontro di un lato dell'esagono con il lato secondo cui avviene l'estinzione è di circa 110°; quello dovuto a due lati, secondo cui non si ha estinzione, è di circa 140°. Le lamine osservate a luce convergente fanno riconoscere una figura d'interferenza biassica; il piano degli assi ottici è normale al lato dell'esagono, che è direzione di estinzione. Il materiale non si presta ad altre determinazioni; ma quelle sopra riferite sono sufficienti per ritenere che molto probabilmente si tratta di cristalli trimetrici o monoclini, della combinazione }110{, }010{, }001{, tabulari per prevalente sviluppo di }001{, con sfaldatura parallela a }010{, e piano degli assi ottici normale a }010{. Ad ogni modo, è certo che il *timotide fusibile a 209°*, essendo biassico, cristallizza in un sistema diverso da quello del *timotide fusibile a 174°*, che è uniassico.

Geologia. — *Gli strati a Posidonomya alpina nel M. Tezio presso Perugia.* Nota di Paolo Principi, presentata dal Socio C. De Stefani.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Zoologia. — *Studî sull'Acanthochermes quercus* Kollar. Nota del Socio B. Grassi (1).

Intorno a questo interessante genere di Fillosserini le nostre conoscenze sono incomplete. Riservandomi di riportare minutamente i dati bibliografici nel lavoro in esteso, mi limito qui a riferire sommariamente i risultati delle mie ricerche.

In principio di aprile comparisce sulle foglioline, appena sbocciate, delle querce (intendo il gruppo delle querce propriamente dette, distinto da quello dei lecci) una giovane larva, che debbo ritenere neonata dall'uovo d'inverno. Essa presenta i peli terminali (nella regione dorsale della testa, del torace e dei primi sette segmenti addominali) corti e più o meno dilatati alla parte distale. Questi peli per numero ed ordine trovano riscontro nella formula solita dei Fillosserini; mancano però quello pleurale posteriore del pronoto, non che quello pleurale del mesonoto, del metanoto e del primo tergite addominale (Ve ne sono quattro al settimo tergite). Occorrono tuttavia frequenti casi di anomalie, p. es. ad un lato solo del terzo tergite può riscon-

(1) Comunicata nella seduta del 2 maggio.

trarsi il pleurale, che manca in generale, come ho già detto. Il pelo è inserito in mezzo ad una macchia ove può notarsi qualche minima punta sporgente. Due lunghi peli a punta ottusa caratterizzano l'ottavo tergite, dove possono però trovarsi anche uno o due peli corti. Due peli molto corti indicano il nono tergite ben distinto dall'ottavo.

L'antenna presenta invece del solito sensillo placoide una punta sporgente, quale non si riscontra in nessun altro Fillosserino. Anche i peli delle zampe presentano qualche piccola differenza. Il rostro è corto.

Dalla muta di questa giovane larva esce la forma scoperta da Kollar e da lui denominata *Acanthochermes quercus*: essa è caratterizzata dalla presenza di tubercoli subcilindrici; dal margine della parte distale di essi si dipartono lunghe punte, finissimamente spinulose, che ricordano i tentacoli di un polipo, benchè non siano contrattili, ovvero anche i raggi di una stella. Questi tubercoli portano poi il pelo terminale poco differente da quello della giovane larva. Essi sono tutti quanti marginali, eccetto due, che possiamo dire spinali, al settimo tergite, e formano tutti insieme una sorta di corona, che delimita il dorso, lasciando fuori soltanto il tratto al di là del settimo tergite. Precisamente se ne notano d'ambo i lati quattro alla testa, due da ciascun lato dei tre tergiti toracici, uno a ciascun lato dei primi sette tergiti addominali. I tubercoli, come risulta da quanto ho premesso, sono quattro al settimo tergite addominale. Del resto le anomalie di numero in più, o in meno non sono rare qui ed altrove.

Nell'ovale del dorso contornato, come ho detto, dai tubercoli, si notano i peli terminali. Il loro numero col succedersi delle mute va crescendo in modo notevole. Verificasi perciò un fenomeno simile a quello che si riscontra nel genere *Phylloxerina*. Questi peli terminali sono corti e difficili a contarsi; aggiungasi che sono molto frequenti le anomalie in più o in meno. Nella forma larvale che ha raggiunto la massima grandezza, cioè dopo la terza muta, io ho riscontrato alcune volte le seguenti cifre massime:

	Tubercoli marginali col relativo pelo terminale	Peli terminali
parte dorsale del capo .	8	8
pronoto	4	6-8
mesonoto	4	8
metanoto	4	8-10
1° tergite addominale. .	2	6
2° » » . .	2	6
3° » » . .	2	6
4° » » . .	2	6
5° » » . .	2	6
6° » » . .	2	2 (con traccia di tubercolo)
7° » » . .	2	2 (con tubercolo)

La larva, di cui parlo, è appiattita e sta immobile dentro un piccolo infossamento alla pagina inferiore della foglia circondato da un cercine sporgente.

Alla fine di aprile, o nella prima settimana di maggio questa larva, come avevano già veduto il Kollar e il Lichtenstein, subisce un'ultima muta e assume l'abito definitivo; si presenta allora come una grossa fillossera senza ali caratterizzata invece che dai tubercoli colle punte, da un egual numero di semplici tubercoli cilindrici, piuttosto sottili, col solito pelo terminale. Questa forma relativamente gigantesca è molto mobile; lascia la galla e va a depositare le uova nelle sinuosità e screpolature della corteccia dei rami e del tronco della quercia.

Altri caratteri importanti, tanto nella larva coi tubercoli polipiformi, come nella forma definitiva, sono costituiti dal secondo articolo delle antenne relativamente lungo e dal rostro molto corto. Il tarso consta di due articoli e finisce con un pretarso armato di due unghie. I tronchi tracheali trasversali dell'addome sono in numero di sette paia e vi corrispondono altrettanti stigmi, per quanto ho potuto vedere; gli stigmi sono protetti dalle solite sporgenze che vengono a formare una sorta di vestibolo. Lo stesso numero di stigmi addominali si riscontra anche nella giovane larva. Nelle forme definitive le gonapofisi sono molto sviluppate e fornite di peli relativamente lunghi, ed i due peli del nono tergite trovansi all'estremità posteriore del corpo molto lontani da quelli dell'ottavo.

La forma definitiva qui descritta è ovipara; senza assumere nutrimento deposita in circa 48 ore un gran numero di uova di individui sessuati e poi muore. Un singolo individuo fa uova di maschi e di femmine senza alcun ordine. In pochi giorni (5-8 giorni) da queste uova si sviluppano in seguito alle solite mute i sessuati senza ali, forniti di un numero di peli terminali, che si avvicina a quello delle giovani larve. L'organo placoide delle antenne è sporgente, come nella giovane larva di sopra descritta, ed anche negli stadi successivi ad essa.

La fecondazione avviene prontamente. I maschi muoiono e le femmine si approfondano nella corteccia. L'apparato sessuale sì del maschio che della femmina presenta notevoli differenze con quello dei sessuati delle altre fillossere.

Concludendo, l'*Acanthochermes quercus* è un singolare Fillosserino con un ciclo di sviluppo molto semplice.

Queste mie ricerche, che sono state fatte a Roma, estendono e modificano in parte notevole le osservazioni biologiche del Lichtenstein, il quale ammetteva per la forma in discorso delle generazioni gemmanti (precedenti quella pupipara), che io invece non ho potuto riscontrare.

È inutile aggiungere che le conclusioni del Del Guercio si scostano *toto coelo* dalle mie: la forma da lui ritenuta, se ben lo intendo, fondatrice in abito definitivo è invece l'ultima larva di questa. Le forme (moltiplica-

trici) da lui ascritte alle generazioni successive dell'*Acantochermes quercus* Kollar (1) appartengono invece ad una *Phylloxera* de Fonscol., che se non è la *glabra* von Heyden, è specie ad essa molto affine, come mi risulta dal materiale di confronto. Infine le forme da lui ritenute autunnali della *Acanthochermes* sono per contrario *Moritziella corticalis*.

Finisco ringraziando la candidata in scienze naturali, Bianca Bonfigli, che mi ha coadiuvato validamente per parecchie delle osservazioni qui sopra riferite.

Zoologia. — *Intorno all'uovo durevole* (*uovo d'inverno*) *dell'Acanthochermes quercus* Kollar. Nota della dott.ª Anna Foà, presentata dal Socio G. B. Grassi.

In una Nota precedente a questa mia, il prof. Grassi ha accennato ai principali caratteri morfologici ed esposto il ciclo evolutivo dell'*Acanthochermes quercus* Kollar, fino alla comparsa dei sessuali. Dovendo egli recarsi in Sicilia per gli studî intorno alla fillossera della vite, ha affidato a me il materiale perchè proseguissi le osservazioni.

Nell'esaminare i sessuali ho veduto, sulla corteccia della quercia, ove essi erano numerosissimi, una quantità di piccole fillossere morte, già disseccate e scure. Le ho raccolte ed ho potuto constatare che erano tutte femmine non rostrate (sessuali) di *Acanthochermes quercus*, evidentemente dell'anno antecedente. Mi ha colpito però il fatto, che esse invece di aver l'addome rattrappito come lo presentano di solito le femmine dopo la deposizione dell'uovo durevole, lo avevano invece tutte disteso, e apparivano tutte o con una larga rottura nella parte anteriore del corpo, o addirittura colla testa troncata. La costanza di questo fenomeno mi ha fatto pensare che appunto da quell'apertura fosse venuta fuori la figlia dopo essersi sviluppata nell'interno della madre, perchè le uova non avrebbero potuto aprirsi una nuova via di uscita. Ed infatti, proseguendo ad osservare più minutamente queste madri morte, mi accorsi che avevano nell'interno il guscio di un uovo che si riconosceva per l'uovo durevole da quel corpo tondeggiante rossastro, che esso presenta in corrispondenza al peduncolo. Inoltre ho anche trovato alcune poche femmine che avevano ancora nell'interno l'uovo durevole contenente l'individuo quasi completamente sviluppato, nel quale si potevano distinguere nettamente le antenne, le zampe coi relativi peli, il rostro, i peli terminali dell'addome; ho visto infine una di queste neonate sporgente per metà dal corpo materno. Resta quindi dimostrato che la neonata dall'uovo durevole,

(1) Era perciò ben giustificata la nostra esitanza a classificare definitivamente col Del Guercio come *Acanthochermes* queste forme.

in queste forme, vien fuori da una rottura che si produce nella testa della madre.

Questa spaccatura non corrisponde alla solita fessura a margini netti, che si riscontra nelle spoglie delle altre fillossere e che va dalla parte dorsale a quella ventrale del capo, seguendo la linea mediana; qui invece si ha un'apertura irregolare dal lato dorsale, in direzione trasversale presso a poco secondo una linea tirata al disotto degli occhi. Questa spaccatura corrisponde ad una piega che si forma molto precocemente. Già adesso, nelle femmine ancor vive, nate e fecondate da pochi giorni, si vede formarsi secondo questa linea, come un'introflessione della testa (la cui cuticola è evidentemente più sottile) nel torace. Per effetto di questa introflessione, la testa in alcuni casi sporge solo per un piccolo tratto, in altri scompare alla vista quasi totalmente, ad eccezione delle antenne, sì che anteriormente l'animale appare troncato secondo una retta. Nella parte sottile della piega la rottura avviene forse per ragioni meccaniche, che per ora non ho ricercate, essendomi qui limitata ad accennare sommariamente al fenomeno, che merita di essere precisato ulteriormente.

È certo che la spaccatura si forma prima che la neonata sia completamente sviluppata; questa poi nel venir fuori può strappare in vario modo e trascinare seco i resti disseccati della parte anteriore del corpo materno, sì che a volte ne rimangono soli pochi frammenti, e a volte di tutta la testa non resta nulla.

Per quanto abbia cercato in questi giorni, non ho trovato nessun uovo durevole sulla corteccia, ove si sono sviluppati i maschi e le femmine. I maschi in gran parte sono già morti, molte femmine stanno immobili nelle screpolature e negli infossamenti della corteccia e presentano già anteriormente la piega sopradescritta, per cui ritengo che in nessun caso per l'*Acanthochermes quercus* Kollar, avvenga la deposizione dell'uovo durevole. Un tal fenomeno deve mettersi in rapporto anche colla particolare conformazione degli organi genitali, presentata da questi animali, ma di ciò si parlerà nel lavoro esteso.

Devo aggiungere che la neonata trovata a metà uscente dalla madre, e quelle più o meno prossime a schiudersi, che si vedono per trasparenza nel corpo delle femmine disseccate dell'anno scorso, si possono riconoscere in tutto eguali alle neonate di *Acanthochermes* trovate dal prof. Grassi al principio di aprile sulle foglie appena sbocciate delle quercie; quindi giustamente egli le giudicò derivate dall'uovo durevole (d'inverno) (1). Si può ritenere dimostrato che il ciclo dell'*Acanthochermes quercus* Kollar si compie con una sola generazione partenogenetica ed una sessuata.

(1) La generazione che si sviluppa sulle prime foglie non è necessariamente la prima generazione dell'anno; infatti ho potuto osservare che la *Ph. spinulosa* del cerro, può riprodursi una volta sui ramoscelli, prima della comparsa delle foglie.

Chimica fisica. — *Soluzione di argento colloidale ottenuta per azione dell'acqua distillata pura sull'argento metallico.* Nota di Margherita Traube-Mengarini ed Alberto Scala, presentata dal Socio P. Blaserna.

Nel corso di alcune nostre ricerche sul grado di jonizzazione dell'acqua distillata, ci colpì grandemente la tendenza di questa a sciogliere, a caldo, tutte le sostanze con le quali viene a contatto, compresi alcuni metalli. Difatti, facendo bollire dei trucioli di rame purissimo con acqua distillata, ottenuta nel modo usato per le determinazioni di conducibilità elettrica, si ottiene un liquido nel quale i Leuciscus, pesci di acqua dolce, muoiono dopo poche ore, non ostante che quest'acqua sia stata in precedenza sufficientemente aereata. Gli stessi pesci erano stati nell'acqua distillata, che si cambiava ogni 12 ore, da più di 10 giorni, senza dar segno di malessere alcuno; e quelli rimastivi hanno continuato a vivere per altri 10 giorni ancora, per poi morire di inanizione in seguito.

Dunque il rame doveva essersi sciolto nell'acqua: rimaneva dubbio se esso vi si trovasse in soluzione vera, oppure allo stato colloidale.

Per conoscere se l'acqua distillata abbia il potere, nelle condizioni dette sopra, di sciogliere i metalli allo stato colloidale, abbiamo fatto esperienze con argento metallico, anzichè con rame, il quale è troppo facilmente ossidabile.

In una capsula d'argento di 15,5 cm. di diametro, abbiamo messo dei trucioli di argento puro, acqua distillata recente da riempire quasi interamente la capsula, e riscaldato a fiamma diretta, prima debolmente per qualche ora, poi facendo bollire fino a ridurre l'acqua ad un piccolo volume. Abbiamo buttato le prime acque, per depurare le superfici, e raccolte le susseguenti.

I liquidi singoli così ottenuti, presentano i caratteri seguenti:

Se una porzione ancora bollente, si passa in un tubo da saggio di vetro comune e si lascia raffreddare, si osserva un intorbidamento biancastro, che, dopo molte ore, volge ad un rosso violaceo, manifesto per trasparenza e per riflessione, che non si depone se non dopo alcuni giorni. Se il liquido si lascia raffreddare nella stessa capsula d'argento, non si ha intorbimento di sorta, e questo neppure ha luogo se, il liquido ancora caldo, si passa in una capsula di porcellana e si fa raffreddare.

Dopo tre o quattro giorni soltanto, si osserva sulle pareti della capsula un velo di sostanza di un color grigio con tendenza al bleu, che si scioglie con difficoltà nell'acido nitrico e non dà le reazioni dell'argento ma del ferro.

Se il liquido limpido, raffreddato nella capsula d'argento o di porcellana, si passa in un tubo di vetro comune e vi si lascia chiuso, non si ha intorbidamento nemmeno dopo molti giorni; se però lo stesso liquido si fa bollire nel tubo e poi raffreddare, si ha intorbidamento.

Questi fatti dimostrano che nel liquido vi ha un colloide, il quale flocula per azione delle sostanze che passano a caldo in soluzione nell'acqua dal vetro. Difatti, se lo stesso liquido si tratta a freddo con una piccola quantità di cloruro di sodio, si ha intorbidamento biancastro; se si tratta con una piccola quantità di acido cloridrico, si ha pure intorbidamento biancastro: e questo intorbidamento, nell'un caso e nell'altro, non è dovuto a cloruro d'argento, poichè si ha lo stesso se all'acido cloridrico si sostituisce l'acido nitrico puro, e se al cloruro di sodio si sostituisce il solfato di sodio puro. Abbiamo osservato anche che la floculazione del colloide ottenuta nei varî modi, detti dianzi, sparisce a caldo sebbene incompletamente e riapparisce a freddo.

30 o 40 cmc. dello stesso liquido limpido, trattati con acido nitrico concentrato, sono stati portati a secco in bagnomaria. Il residuo è stato ripreso con acqua distillata, ed una parte della soluzione è stata trattata con piccola quantità di acido cloridrico in un tubo da saggio. Abbiamo ottenuto un intorbidamento bianco forte, che, dopo poco, si è risolto in precipitato raccolto nel fondo del tubo, ove ha preso un colore grigio, proprio del cloruro d'argento. La parte residua della soluzione è stata evaporata in bagnomaria, per cacciare tutto l'acido nitrico; poi ridisciolta di nuovo e di nuovo evaporata. La soluzione neutra è stata acidificata con acido acetico e trattata con ferrocianuro di potassio. Abbiamo avuto una colorazione rossa debole, la quale dimostra, che insieme coll'argento era passata nell'acqua distillata anche una piccola quantità di rame che sicuramente faceva parte della capsula.

Se, finalmente, all'acqua, contenente in soluzione il colloide, si aggiunge qualche goccia di soluzione di acido solfidrico, si ha colorazione nerastra evidentissima, dovuta alla facile trasformazione dell'argento e del rame in solfuri.

La stessa soluzione di argento è stata osservata all'ultramicroscopio di Zeiss, e ci ha mostrato l'aspetto caratteristico delle soluzioni colloidali: cioè corpuscoli splendenti dotati di movimento browniano vivacissimo.

Oltre a ciò, la soluzione decomponeva l'acqua ossigenata. Difatti in un matraccino di vetro di Jena abbiamo messo 10 cmc. di una soluzione diluitissima di acqua ossigenata (1 cmc. di soluzione neutra circa 3 % in 500 cmc. di acqua distillata) e 5 cmc. della soluzione colloidale d'argento, ed in un altro matraccino identico abbiamo pure messo 10 cmc. della soluzione di acqua ossigenata e 5 cmc. di acqua distillata purissima.

Ambedue i matraccini sono stati messi in luogo poco illuminato, protetti dal pulviscolo mediante un pezzettino di carta da filtro posto sulla bocca,

e lasciati per 30 ore, non essendo possibile avere effetti misurabili e non dubbî in tempo minore con soluzioni d'argento sempre relativamente poco concentrate. Abbiamo titolato dopo questo tempo l'acqua ossigenata esistente ancora nei liquidi dei due matraccini, aggiungendo subito ad ambedue 0,5 cmc. di acido solforico diluito 1:3 e susseguentemente ad ognuno una soluzione N_{100} di permanganato di potassio fino a colorazione rosa persistente. Abbiamo avuto i risultati seguenti:

Prova in bianco	cmc. di soluz. di permang. N_{100} consumati:	3,1 = H_2O_2	gr. 0,0001054
» con argento	» » » » »	*0,9* = H_2O_2	» 0,0000306
Acqua ossigenata decomposta	» » »	2,2 = H_2O_2	» 0,0000748

Se la soluzione di argento si riscalda prolungatamente in bagnomaria tra 35° e 40° per concentrarla maggiormente, aggiungendo anche altre acque contenenti poco argento, si ha lenta deposizione, nelle parti della capsula, di un velo grigio, con tendenza al bleu, e la soluzione si colora debolmente in giallo sporco. Oppure, se la soluzione di argento si porta a secco alla temperatura detta or ora, ed il residuo si ridiscioglie in poca acqua, si ottiene un liquido limpido, decisamente colorato in giallo sporco. Cotesta colorazione pare che provenga da una leggera solforazione dell'argento, perchè il liquido, trattato a freddo con pochissimo acido nitrico, non perde la sua colorazione, come avrebbe dovuto accadere nel caso che si fosse trattato di ossido.

Abbiamo tentato contemporaneamente di ottenere una soluzione simile col platino, facendo bollire l'acqua distillata, sempre di recente preparazione, in una capsula di platino, ove era stata messa, ripiegata più volte, anche una lamina di platino. L'acqua si faceva concentrare nel platino fino a ridurla 15 o 20 cmc.; poi si passava in una capsula di porcellana ove si faceva concentrare in bagnomaria. Abbiamo ottenuto così, da un complessivo volume di un litro e mezzo di acqua distillata divisa in 20 porzioni, pochi centimetri cubici di liquido, che era debolmente colorato in verdastro. In questo liquido abbiamo ricercato il platino e non ci è stato possibile riscontrarlo per il rame che era passato in soluzione. Allora abbiamo tolta la lamina, nella supposizione che il rame fosse in questa, ed abbiamo ripetuta l'esperienza colla sola capsula.

Abbiamo ottenuto un piccolo residuo, che è stato attaccato con acqua regia, per trasformare il platino in cloruro: la soluzione è stata evaporata a secchezza, il residuo ripreso con poca acqua ed una piccolissima porzione acidificata con acido acetico, è stata trattata con soluzione di ferrocianuro di potassio: non si è avuta affatto reazione del rame. La soluzione residua è stata trattata con piccola quantità di cloruro di potassio, portata a secco, ed il residuo, visibilmente colorato in giallo, è stato prolungatamente lavato con alcool 95°. La parte non disciolta cristallina, sciolta dopo nell'acqua, acidificata debolmente con acido cloridrico e trattata con acqua solfidrica,

ha dato una nettissima colorazione bruna, che apparentemente non può essere data che dal platino. Ma su questo torneremo tra breve con dati analitici più sicuri.

Dalle esperienze riferite emerge chiaramente che l'acqua distillata pura attacca a caldo facilissimamente il rame, facendolo passare in soluzione anche dalle leghe con altri metalli; attacca modiocremente l'argento facendolo passare in soluzione allo stato collоidale, ed attacca pochissimo il platino. Notiamo per ora i fatti, senza spiegarli e senza farne delle applicazioni, poichè è nostra intenzione di tornare, tra breve, su questo importante argomento.

Patologia — *Nodi, treccie e convoluti vasali nel cervello senile.* Nota del dott. Ugo Cerletti, presentata dal Socio B. Grassi.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Patologia vegetale. — *Un'esperienza sopra il valore del chemotropismo nell'azione parassitaria dei funghi.* Nota di L. Petri, presentata dal Socio G. Cuboni.

Una recentissima pubblicazione di E. W. Smith (1) sopra la parte che il chemotropismo ha nel determinare l'azione infettiva nei funghi parassiti, mi decide a pubblicare alcuni risultati di una serie di ricerche, che, sino dal 1905, avevo iniziato allo scopo di definire la vera natura del meccanismo della resistenza naturale contro dati funghi in alcuni vegetali superiori. Non avendo potuto ancora terminare tali ricerche, perchè assorbito da altri lavori, credo opportuno descrivere in questa Nota un'esperienza che, a quanto mi consta, non fu ancora tentata da alcun altro studioso di patologia vegetale.

Nelle ben note esperienze di Miyoshi (2), come in quelle di altri osservatori (Büsgen, Reinbardt, Smith) sopra il chemotropismo dei funghi, l'ostacolo, interposto fra il micelio in esame e la sostanza stimolante, è costituito generalmente da lamine di celloidina, di mica o metalliche. Miyoshi ha anche adoperato delle foglie viventi, separate dalla pianta, di *Tradescantia discolor*, *T. procumbens* e *T. variegata*, iniettate con soluzioni nutritive.

(1) Smith, E. W., *Ueber den Parasitismus der Pilze.* Zeitschrift für Pflanzen-Krankheiten, Bd. XIX, 1909, pag. 129.

(2) Miyoshi M., *Ueber Chemotropismus der Pilze.* Bot. Zeitg., 1894, pag. 1.

I micelii posti sopra l'epidermide, stimolati positivamente, penetrano nell'interno del mesofillo attraverso le aperture stomatiche.

Nelle mie esperienze ho pure adoperato delle foglie viventi, ma queste rimanevano in unione organica con la pianta e non erano nè iniettate nè comunque bagnate con la soluzione stimolante, la quale era posta a una determinata distanza dalla superficie fogliare opposta a quella su cui poteva svilupparsi il fungo in esame. In tal modo la foglia vivente e normalmente vegetante costituiva l'ostacolo che il micelio doveva superare per raggiungere la sostanza nutritiva.

Questo mio tentativo muove dai seguenti quesiti che riguardano direttamente il meccanismo dell'immunità nelle piante superiori.

Se quelle piante, che sono dotate di un'immunità naturale contro dati funghi, si potessero porre in condizioni per le quali, pur non modificandosi la struttura istologica nè la composizione chimica del contenuto cellulare, si trovassero sottoposte all'attacco di questi funghi, energicamente stimolati, presenterebbero ancora tali piante una sufficiente resistenza? O in altre parole l'immunità naturale contro dati organismi sussiste in questi vegetali perchè sono privi di un'azione chemotropica positiva o piuttosto perchè la loro struttura istologica o il contenuto cellulare hanno la facoltà di neutralizzare i mezzi meccanici o chimici che i funghi parassiti hanno a loro disposizione per determinare l'infezione?

Un tal quesito si ricollega all'altro se nelle piante superiori, come negli animali, l'immunità naturale si svolga quasi esclusivamente contro gli organismi parassiti piuttosto che contro i loro prodotti enzimatici o tossici.

Il fungo posto in esperimento è stata la *Sclerotinia Libertiana* Fuck., una forma assai virulenta da me isolata da piante di fagiuolo notevolmente infette dal « *mal dello sclerozio* ».

La ragione che mi ha indotto a prescegliere questo fungo piuttosto che un parassita ad azione più nettamente specifica è stata la seguente: Nella *Sclerotinia Libertiana* l'attività citolitica e tossica è ben distinta dall'azione meccanica di penetrazione delle ife, compiendosi quindi *a distanza* il processo enzimatico, che nei parassiti obbligati specialmente, si compie sotto la presenza diretta della cellula secretrice. L'elaborazione della citasi e delle sostanze tossiche è così abbondante nel caso della *Sclerotinia*, che facilmente può farsi lo studio in vitro di queste secrezioni. Le stesse colture sopra carote forniscono al 15° o 18° giorno (Temp. media 16° C.) un abbondante pectinasi mediante un processo di autolisi della maggior parte delle ife miceliali. Questa morte del micelio coincide per lo più con la formazione di microconidi. L'acidità del liquido così ottenuto varia da 0.09 a 0.1 % per le colture ottenute con micelio isolato di fresco, per le colture eseguite con micelio isolato da molti mesi il grado d'acidità diminuisce sino a 0.02-0.01 % (acidità riferita all'acido solforico) e in tal caso la citasi è

quasi inattiva anche sulle pareti cellulari di foglie di fagiuoli o di fava che sono delle più facilmente attaccabili da questo enzima.

Estraendo con la pressa il succo da foglie di tali piante attaccate dalla *Sclerotinia* si ottiene un liquido molto attivo per il grado elevato di acidità. In apposite prove eseguite con l'apparecchio rappresentato dalla fig. 1, servendosi come ostacolo fra il micelio e la sostanza stimolante, di porzioni di foglie imbevute di soluzioni più o meno concentrate di carbonato sodico, neutralizzante l'acidità della secrezione fungina, mi è stato facile stabilire che *variando l'intensità dello stimolo chemotropico varia nello stesso senso anche la quantità di ossalato acido di potassio elaborato dalla Sclerotinia* (1). Questo fatto coincide con quanto Miyoshi aveva già dimostrato che cioè i fenomeni chemotropici seguono la legge di Weber.

Fra i prodotti elaborati dalla *Sclerotinia* non mi è stato mai possibile di porre in evidenza una sostanza di natura enzimatica provvista di un'azione tossica specifica sopra il citoplasma della pianta attaccata. Ciò contrariamente alle affermazioni di alcuni e a conferma di quanto già aveva constatato De Bary.

Come piante che sono per natura immuni contro gli attacchi della *Scl. Libertiana* ho prescelto alcune graminacee spontanee. L'immunità delle piante di questa famiglia per le varie specie di *Sclerotinia* non è però generale.

Schellenberg (2) ha descritto alcuni di questi funghi che possono infettare l'Orzo e il Frumento. La stessa *Scl. Libertiana* attacca, per quanto raramente, il Granoturco.

Numerosi tentativi per determinare un'infezione di *Agropyrum repens* P. B., di *Poa pratensis* L., di varie specie di *Festuca*, precedettero la scelta della pianta da sottoporre all'esperienza. Questi tentativi d'infezione mi hanno dato sempre resultato negativo.

Per quanto la *Scl. Libertiana* possa svilupparsi a spese di queste graminacee uccise col calore, non si deve ritenere che il mancato attacco della pianta viva sia dovuto a sostanze elaborate dal citoplasma, di natura enzimatica. Le pareti cellulari di *Agropyrum*, di *Poa*, di *Festuca* non presentano un'immunità contro la citasi del fungo, la dissoluzione della lamella mediana avviene sempre quando si faccia agire sopra l'epidermide fogliare o del culmo un liquido ricco di citasi ad un elevato grado di acidità, quale si ottiene dalle colture della *Sclerotinia* su substrato vivente (piante di fagiuolo o di fava).

(1) Quando lo stimolo chemotropico diventa subminimale anche l'elaborazione di citasi cessa quasi del tutto. Katz ha studiato fatti simili in altri funghi (*Die regulatorische Bildung von Diastase durch Pilze*. Pring. Jahrb. f. wiss. Bot., 1898, pag. 599).

(2) Schellenberg H. G., *Ueber neue Sclerotinien*. Centrabl. für Bakt., II Abt. Bd. XII, 1904.

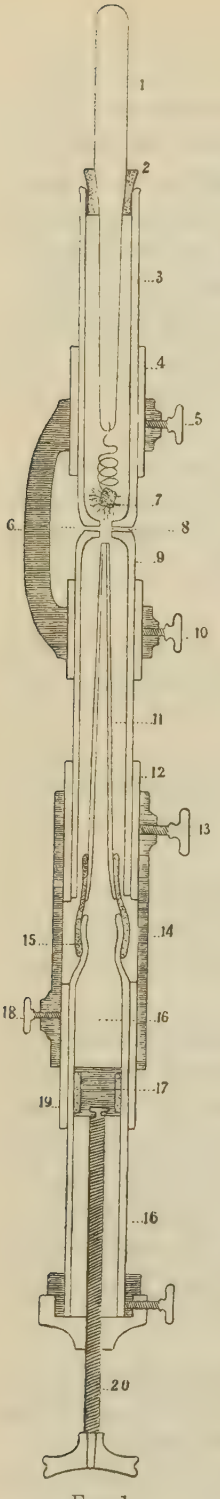


Fig. 1.
Spaccato longitudinale dell'apparecchio adoperato (4|5 della gr. nat.).

L'acidità elevata è necessaria per la rapida neutralizzazione che l'ossalato acido di potassio, segregato dalla *Sclerotinia*, subisce a contatto del succo cellulare delle foglie delle graminacee.

Unendo quantità eguali di succo estratto con la pressa da foglie di *Agropyrum* o di *Poa* e liquido autolitico con citasi attiva, quest'enzima perde la propria attività per la quasi totale precipitazione dell'ossalato acido di potassio; riportando il grado di acidità eguale a quello del liquido autolitico, l'enzima riacquista la sua attività, esso dunque non è distrutto dal succo delle graminacee ma soltanto arrestato nella sua azione.

Lo stimolo chemotropico che il succo di foglie di graminacee esercita sul micelio della *Sclerotinia* raggiunge un grado subminimale (misurato con l'apparecchio descritto più oltre), e ciò in gran parte deriva dalla mancanza o dal quantitativo minimo di alcune sostanze che favoriscono lo sviluppo del fungo. Il peso del micelio (secco) che si sviluppa sopra un litro di decotto di foglie di *Agropyrum* è molto minore di quello del micelio ottenuto nello stesso periodo di tempo sopra un decotto di fagiuoli.

L'estrema difficoltà di un attacco della *Sclerotinia Libertiana* contro le graminacee anzidette è facilmente comprensibile dopo quanto ho ora brevemente riferito. È evidente che se artificialmente si aumentasse il grado dell'azione stimolante dei tessuti fogliari di queste piante verso il micelio della *Sclerotinia Libertiana*, l'infezione sarebbe resa possibile.

L'apparecchio qui rappresentato permette di realizzare una simile esperienza.

Un supporto metallico a due branche (6, fig. 1), mediante le due viti di pressione (5 e 10), mantiene fissi, secondo lo stesso asse verticale, due tubi di vetro (3 e 9), i quali costituiscono la parte essenziale dell'apparecchio. Le loro due estremità combacianti sono perfettamente piane e forate al centro. Al tubo (3) è fissata, mediante il tappo (2) una bacchetta di vetro (1) assottigliata inferiormente e terminante con un filo di platino ravvolto a spirale.

Il tubo (9) termina con un manicotto metallico (12) che gli permette di esser fissato al tubo (14) mediante

la vite di pressione (13). Nello stesso tubo (14) è pure fissato il tubo di vetro (16) mediante la vite di pressione (18). L'estremità superiore di questo tubo (16) è alquanto assottigliata e mediante il manicotto di caoutchouc (15) vi è innestata la cannula di vetro (11). Una lunga vite (20) permette di alzare e abbassare nel tubo (16) un pistone (17) a perfetta tenuta.

I numeri 4, 12 e 19 indicano i manicotti metallici che circondano i tubi di vetro in corrispondenza del tratto che serve al loro innesto sui tubi maggiori.

La sterilizzazione dell'apparecchio si fa nell'autoclave, dopo di aver riempito di una soluzione nutritiva il tubo (16) e la cannula (11) tenendo abbassato il pistone.

Fra le due superficie combacianti dei tubi 9 e 3 si pone un pezzetto di carta da filtro imbevuta d'olio, premendola col tubo (3) che viene poi fissato colla vite (5). La bacchetta (1) vien tolta prima della sterilizzazione e l'orifizio del tubo (3) viene chiuso con cotone. La bacchetta (1) viene sterilizzata a parte, col calore umido, in una comune provetta dopo aver posto un piccolo pezzo di carota (7) all'estremità del filo di platino. A sterilizzazione terminata su questo pezzetto di carota vien trapiantato un poco di micelio di *Sclerotinia* e rapidamente la bacchetta, tolta dalla provetta, è introdotta nel tubo (3) dell'apparecchio come indica la figura. Prima di questa operazione al pezzo di carta da filtro interposto fra i due tubi (3 e 9) vien sostituita la foglia vivente. A tal fine vicino all'apparecchio è posto un piccolo vaso da fiori contenente una pianta delle graminacee prescelte. Una foglia, in ottime condizioni di vegetazione vien posta fra i due tubi nella posizione indicata dalla linea punteggiata (8). La forma lineare e il sottile spessore permettono di fare rapidamente e bene l'operazione.

Ho trovato utile di lavare previamente la superficie fogliare passandovi sopra un po' di cotone imbevuto in una soluzione di sublimato al 0.5 $^{0}/_{00}$ e quindi un buon lavaggio con acqua sterilizzata.

I due tubi (3 e 9) non devono premere sul lembo della foglia, ma devono trovarsi a leggero contatto con questo, in modo da non impedire l'accrescimento in quel punto, nè la traspirazione nè l'assimilazione. L'unico inconveniente che in queste esperienze può determinare l'insuccesso è il possibile sviluppo di batterii o di funghi saprofiti nella soluzione nutritiva contenuta nella cannula (11). Operando con precauzione però si riesce assai facilmente ad ottenere un mezzo sterile che si conserva per un tempo sufficiente.

Per effetto della sterilizzazione il livello della soluzione nutritiva si abbassa sempre nella cannula (11), è per mezzo della vite (20) che si può ricondurre il liquido sino ad affiorare all'estremità libera, che può essere a sua volta mantenuta a differenti distanze dalla superficie inferiore della foglia mediante innalzamento o abbassamento del tubo (9) nel tubo (14).

Quale soluzione nutritiva stimolante ho adoperato il decotto concentrato di fagiuoli bianchi. Questo decotto è di un color giallo d'ambra, perfettamente limpido, della densità di 1,082 a 25° C., e con un grado di acidità (riferita all'acido solforico) pari a 0.23 %. Nelle esperienze eseguite la concentrazione di questo decotto è ridotta di $^{2}/_{10}$ e di $^{6}/_{10}$. Queste diverse concentrazioni sono rispettivamente indicate con α (decotto concentrato), con β ($^{8}/_{10}$ di α), con γ ($^{4}/_{10}$ di α).

La tabella seguente mostra l'andamento delle esperienze.

Inizio della esperienza	Distanza in $^{m}/_{m}$ della soluzione nutritiva dalla foglia	Liquido nutritivo	Concentrazione del liquido nutritivo	Resultato dell'esperienza
22 febbraio 1906	1,5	Decotto di fagiuoli	α	Il 27 febbraio (dopo 5 giorni) dei filamenti di micelio avevano già passato la foglia raggiungendo la superficie libera del decotto. La foglia tolta dall'apparecchio presentava una macchia bruna, rotonda, corrispondente al foro dei tubi (3 e 9), completamente ripieno di micelio. Abbondante precipitazione di ossalato calcico nelle cellule e negl'intercellulari del mesofillo nel punto di passaggio delle ife (fig. 3).
1 marzo »	3	idem	α	Soltanto l'8 marzo (dopo 7 giorni) si vedevano dei filamenti miceliali raggiungere la soluzione nutritiva dopo avere attraversato la foglia.
8 » »	6	idem	α	Anche dopo 10 giorni nessun filamento di micelio ha attraversato la foglia.
19 » »	1,5	idem	β	Passaggio delle ife dopo 8 giorni
30 » »	1,5	idem	γ	Anche dopo 12 giorni non vi è accenno di una penetrazione delle ife nella foglia.
12 aprile »	1	Decotto di foglie di *Agropyrum*	—	Resultato come sopra.
25 » »	1	Acqua potabile sterilizzata	—	Resultato come sopra.

L'esame microscopico delle foglie sottoposte alle esperienze simili a quella del 22 febbraio mostra la formazione sull'epidermide superiore di numerose terminazioni coralloidi delle ife disposte sopra la linea di unione di due cellule contigue (fig. 2). In questo stadio non si nota ancora nessuna precipitazione di ossalato. La lamella mediana si rende ben visibile rigonfiandosi. Fissando al sublimato gli organi appressori della *Sclerotinia* e colorando con cloruro d'oro, i nuclei di queste cellule si presentano rossi a differenza dei nuclei delle ife vegetative non secernenti citasi. Questo diverso

comportarsi di fronte allo stesso reagente indica la parte attiva che il nucleo probabilmente prende nell'elaborazione dell'enzima (1).

Una sezione della foglia, in corrispondenza del punto di passaggio delle ife (fig. 3) mostra la distruzione della lamella mediana, una disorganizza-

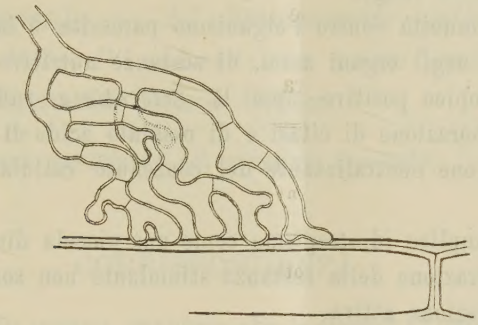


Fig. 2.

zione del citoplasma e dei granuli di clorofilla. Una grande quantità di

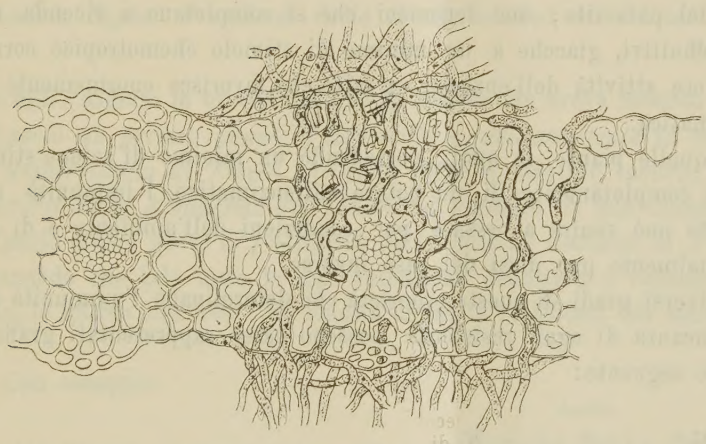


Fig. 3.

grossi cristalli di ossalato calcico sono depositati nell'interno e al di fuori delle cellule necrosate.

(1) Le molteplici terminazioni coralloidi del micelio disposte quasi regolarmente a palizzata possono essere paragonate, per il loro significato fisiologico, alle cellule di un epitelio secretore. Per questi tessuti più differenziati esistono numerose ricerche, per quanto non sempre concordanti, sul comportamento del nucleo durante la secrezione. Cfr. Torrey J. C., *Cytological changes accompanying the secretion of diastase.* Bull. Torr. Bot. Club, Vol. XVIX, 1902, pag. 421 ; Reed H. S., *A study of the Enzyme-secreting cells in the Seedlings of Zea Mais.* Ann. of Botany, Vol. 18, pag. 267, 1904.

Le conclusioni che possono trarsi dai resultati qui brevemente esposti sono le seguenti:

1°. Alcune graminacee presentano un'immunità naturale contro la *Sclerotinia Libertiana*, questa immunità non implica quella contro la citasi elaborata da questo fungo.

2°. L'immunità contro l'organismo parassita è basata sopra un minimo contenuto, negli organi aerei, di sostanze nutritive che esercitino uno stimolo chemotropico positivo sopra la *Sclerotinia*, sufficiente a provocare un'adeguata elaborazione di citasi e di ossalato acido di potassio necessario per vincere l'azione neutralizzante del contenuto cellulare della pianta superiore.

3°. Il semplice idrotropismo come una piccola diminuzione dell'optimum di concentrazione della sostanza stimolante non sono capaci di determinare una secrezione attiva.

Nel caso studiato, e probabilmente in molti altri d'immunità naturale contro i microrganismi parassiti, il meccanismo di questa resistenza si basa dunque sopra la concomitanza, nello stesso organo, di un minimo di azione stimolante positiva con un massimo di azione neutralizzante l'attività enzimatica del parassita; due fenomeni che si completano a vicenda nei loro effetti definitivi, giacchè a un minimo di stimolo chemotropico corrisponde una minore attività dell'enzima, un fatto che favorisce enormemente l'azione antienzimatica.

In quelle piante, le quali, possedendo un minimo di azione stimolante, mancano completamente di un potere antienzimatico, l'immunità naturale facilmente può venire a cessare per condizioni dell'ambiente e di cultura.

Egualmente può dirsi del caso inverso.

I diversi gradi di queste proprietà che determinano l'immunità assoluta e la mancanza di ogni resistenza possono esser rappresentati graficamente nel modo seguente:

$$\frac{N}{S} > 1 \text{ (immunità) } \frac{N}{S} \geqq 1 \text{ (immunità relativa o ricettività).}$$

dove N rappresenta l'azione antienzimatica e S lo stimolo chemotropico positivo.

In questo stesso ordine d'idee deve venir considerato il significato biologico della formazione del sughero nelle infezioni dei funghi e batterî nei vegetali superiori. Non è evidentemente la resistenza meccanica o chimica di per se stessa, delle pareti suberificate, quella che può arrestare il cammino del parassita, ma piuttosto è il cambiamento di rapporto che interviene nei due fattori principali della resistenza, e che si verifica nei tessuti posti al di là del sughero. È sufficiente infatti che questo rapporto torni a

variare per cause interne od esterne, perchè nuovamente il parassita sorpassi la barriera che gli era stata opposta.

La struttura istologica in questi fenomeni dell'infezioni parassitarie ha solo un valore molto relativo (1).

Patologia vegetale — *Sul disseccamento delle foglie dell'olivo prodotto dalla Phyllosticta insulana* Mont. Nota di L. Petri, presentata dal Socio G. Cuboni.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

CORRISPONDENZA

Il Presidente Blaserna annuncia che la signora Clotilde Sella Rey gli ha inviato una lettera nella quale dichiara di voler attuare una disposizione testamentaria, benchè incompleta, del suo figlio prof. Alfonso Sella.

Biella Maggio

Illustrissimo Signor Presidente della R. Accademia dei Lincei

Roma

Mio figlio Alfonso in un suo testamento incompleto aveva lasciato scritto:

« *Lascio un premio annuo di lire mille a quell'assistente in un laboratorio universitario di Fisica che avrà fatto il miglior lavoro, premio da conferirsi dalla Accademia dei Lincei sul giudizio di una Commissione di cui faccia anche parte il Presidente della Società Italiana di Fisica* ».

Ritenendo che tale fosse la sua intenzione definitiva e volendo perciò compierla, le unisco lire 1001 di rendita annua in certificati del consolidato Italiano.

Con ossequio

dev^ma^

Clotilde Sella Rey.

Il Presidente aggiunge che ha già iniziato le pratiche per dare regolare assetto a questa generosa istituzione, salvo l'approvazione dell'Accademia in adunanza plenaria.

(1) Anche Marshall Ward in una sua importante Memoria intorno al parassitismo delle Uredinee sul *Bromus* così si esprime nelle sue conclusioni: « The capacity for infection, or for resistance to infection, is independent of the anatomical structure of the leaf, and must depend on some other internal factor or factors in the plant ». (Cfr. Marshall Ward H., *On the Question of Predisposition and Immunity in Plants* (Proc. Cambridge Philos. Soc., Vol. 11, 1902, pag. 323).

I Soci senatori Finali e Tommasini con nobili parole mettono in rilievo la generosità di questa offerta, destinata ad onorare un giovane e valoroso scienziato e l'Accademia insieme; e propongono, tra le generali approvazioni dei Soci, l'invio di un telegramma alla vedova di Quintino Sella, in cui a Lei si esprima tutta la gratitudine dell'antica Accademia dei Lincei risorta per opera del suo illustre Riordinatore.

Il Presidente dichiara che con lieto animo si farà interprete dei sentimenti dei suoi Colleghi.

Lo stesso Presidente presenta un piego suggellato, trasmesso dai signori U. e A. Mondello, perchè sia conservato negli archivi accademici.

E. M.